

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Administrativní budova v Vsetíně

The Administrative Building in Vsetín

Student:

Bc. Barbora Gajdušková

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2019

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Barbora Gajdušková**

Studijní program: N3607 Stavební inženýrství

Studijní obor: 3607T040 Prostředí staveb

Téma: **Administrativní budova v Vsetíně**
The Administrative Building in Vsetín

Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

Dle vyhlášky děkana FAST, 17_003. a dle vyhlášky MMR č. 405/2017 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, ve znění vyhlášky č. 62/2013 Sb. vypracujte:

Administrativní budovu - projekt pro provádění stavby, zařízení pro vytápění stavby, zdroj tepla – kondenzační technika.

1. Průvodní zpráva
2. Souhrnná technická zpráva
3. Stavební část (v rozsahu potřeb TZB, M. 1:50), koordinační situace 1:200, /1:250/, základy /1:50/, půdorysy jednotlivých podlaží se specifikací překladů a specifikací skladeb podlah /1:50/, výkres sestavy stropních dílců - na úrovni + 2,600 /1:50/, řez (vždy veden přes schodiště) /1:50/, půdorys střechy (pohled na střechu) /1:50/, pohledy /1:100/
4. Situace
5. Dokumentace zařízení pro vytápění s návrhem zdroje tepla – kondenzační technika:
 - 1) Technická zpráva
 - výpočet tepelného výkonu objektu
 - návrh a výpočet jednotlivých topných zařízení pro distribuci tepelného výkonu
 - návrh a výpočet TV
 - 2) Výkresová část dle vyhlášky MMR č. 405/2017 Sb.
6. Stavební tepelná technika
 - stanovení tepelně technických požadavků na stavební konstrukce a budovu
 - energetický štítek obálky budovy
 - průkaz energetické náročnosti budovy PENB
 - tepelně technické vyhodnocení jednoho kritického stavebního detailu
7. Základní ekonomické hodnocení investice a provozu navrženého zdroje tepla
8. Plakát formátu B1 (70 x 100cm) na šířku

Seznam doporučené odborné literatury:

Zákon č. 225/2017 Sb., kterým se mění zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu

(Stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů.

Vyhláška MMR č. 323/2017 Sb., kterou se mění vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění vyhlášky č. 20/2012 Sb..

Vyhláška MMR č. 398/2009 Sb., o obecných požadavcích zabezpečující bezbariérové užívání staveb.

ČSN 734301 Obytné budovy (2004)

ČSN 016420 Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části (2004)

ČSN EN 1996-1 – EC 6: Navrhování zděných konstrukcí: Část 1 – Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce (2007)

ČSN EN 806 Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě: Část 1-5 (2012)

ČSN EN 1717 Ochrana proti znečištění pitné vody ve vnitřních vodovodech a všeobecné požadavky na zařízení na ochranu proti znečištění zpětným průtokem (2002)

ČSN 755409 Vnitřní vodovody (2013)

ČSN 755455 Výpočet vnitřních vodovodů (2014)

ČSN 755411 Vodovodní přípojky (2006); Z1 (2017)

ČSN 756101 Stokové sítě a kanalizační přípojky (2012)

ČSN EN 12056 Vnitřní kanalizace – gravitační systémy: Část 1-5 (2014)

ČSN 756760 Vnitřní kanalizace (2014)

ČSN 759010 Vsakovací zařízení srážkových vod (2012)

ČSN 013450 Technické výkresy – Instalace – Zdravotně technické a plynovodní instalace (2006)

ČSN 013452 Technické výkresy – Instalace – Vytápění a chlazení (2006)

ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení (1994)

ČSN 730540 Tepelná ochrana budov: Část 1-4 (2011)

ČSN 060310 Ústřední vytápění – Projektování montáž (2014)

ČSN 060320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování (2006)

ČSN 060830 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení (2014)

ČSN EN 12 831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu (2018)

ČSN EN 12 828+A1 Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav (2014)

ČSN 730331 Energetická náročnost budov – Typické hodnoty pro výpočet: Část 1 (2018)

TNI 730302 Energetické hodnocení solárních tepelných soustav - Zjednodušený výpočet (2014)

Čupr, Bartošová, Počinková, Vrána: ZTI pro kombinované studium, CERM, s.r.o. Brno (2002)

Brož, Vytápění, ČVUT Praha (2002)

Kuba: Plynová zařízení v technické vybavenosti budov, VŠB-TU Ostrava (2003)

ČSTZ Praha: Technická pravidla a doporučení GAS. Soulad TPG – TD

www.tzbinform.cz: Společnost pro techniku prostředí

Vaverka a kolektiv: Stavební tepelná technika a energetika budov, Vutium Brno, (2006)


Kabele, Karel a kol. Energetické a ekologické systémy 1 (2009)


Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Petra Tymová, Ph.D.**

Datum zadání: 28.02.2019

Datum odevzdání: 30.11.2019


doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.
vedoucí katedry


prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty



Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě

29. 11. 2019

Barbora Gajdošková

podpis studenta

Prohlašuji, že

- byla jsem seznámena s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. - autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- беру на вѣдомі, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на вѣдомі, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě

29. 11. 2019

Bambura Gyriduslav

podpis studenta

Poděkování

Chtěla bych poděkovat své vedoucí diplomové práce paní Ing. Petře Tymové, Ph.D., dále panu Ing. Filipu Čmielovi, Ph. D. a panu Ing. Zdeňku Galdovi, Ph.D. za jejich odborné rady, ochotu a čas. V neposlední řadě děkuji své rodině za podporu.

ANOTACE

GAJDUŠKOVÁ, Barbora. *Administrativní budova v Vsetíně*. Ostrava, 2019. VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební, Katedra prostředí staveb a TZB. 68 s. Vedoucí diplomové práce: Ing. Petra Tymová, Ph. D.

Cílem této diplomové práce byl návrh novostavby administrativní budovy se třemi nadzemními podlažími, řešení vytápění s využitím kondenzační techniky, řešení ohřevu vody a nuceného větrání. První část práce se zabývá stavebním řešením objektu s ohledem na tepelně technické vlastnosti konstrukcí. Druhá část práce je zaměřena na vypracování návrhu teplovodního vytápění pomocí plynového kondenzačního kotle. Větrání objektu je navrženo nucené rovnotlaké se zpětným získáváním tepla pomocí jedné vzduchotechnické jednotky. V závěru práce je provedeno základní ekonomické hodnocení navrženého zdroje tepla. Diplomová práce se skládá z textové části doplněné přílohami a z výkresové části.

Klíčová slova: administrativní budova, vytápění, větrání, kondenzační kotel

ANNOTATION

GAJDUŠKOVÁ, Barbora. *The Administrative Building in Vsetín*. Ostrava, 2019. VŠB – Technical University of Ostrava, Faculty of Civil Engineering, Department of Indoor Environmental Engineering and Building Services. 68 p. The Diploma Thesis Supervisor: Ing. Petra Tymová, Ph. D.

The goal of this diploma thesis was to present a solution for newly built administrative building with three floors, the solution for its heating using condensation technique, the solution for water heating and the solution for needed air conditioning. The first part of this thesis approaches the building solution for the object, while taking in consideration the physical warmth properties of materials used during the construction. The second part of this thesis is focused on creating a solution for water-based heating using a gas condensation boiler. Air conditioning of the object is solved using required equating pressures including a way of getting warmth back using one air-technical unit. At the end of this thesis, one can find basic economical summary of the presented source of heating. This diploma thesis contains a text part with included attachments and a drawing part.

Key words: administrative building, heating, ventilation, condensation boiler

OBSAH

SEZNAM POUŽITÉHO ZNAČENÍ	12
ÚVOD	14
A PRŮVODNÍ ZPRÁVA.....	15
A.1 Identifikační údaje	15
A.1.1 Údaje o stavbě.....	15
A.1.2 Údaje o stavebníkovi.....	15
A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace.....	15
A.2 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení	16
A.3 Seznam vstupních podkladů	16
B SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA	17
B.1 Popis území stavby	17
B.2 Celkový popis stavby.....	19
B.2.1 Základní charakteristika stavby a jejího užívání	19
B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení.....	21
B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby.....	21
B.2.4 Bezbariérové užívání stavby	22
B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby	22
B.2.6 Základní charakteristika objektů.....	22
B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení.....	23
B.2.8 Zásady požárně bezpečnostního řešení	23
B.2.9 Úspora energie a tepelná ochrana	23
B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí. Zásady řešení parametrů stavby – větrání, vytápění, osvětlení, zásobování vodou, odpadů apod., a dále zásady řešení vlivu stavby na okolí – vibrace, hluk, prašnost apod.	23

B.2.11 Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí	24
B.3 Připojení na technickou infrastrukturu	25
B.4 Dopravní řešení.....	25
B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav	26
B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana	26
B.7 Ochrana obyvatelstva.....	27
B.8 Zásady organizace výstavby	27
B.9 Celkové vodohospodářské řešení	29
C SITUAČNÍ VÝKRESY	30
C.1 Situační výkres širších vztahů	30
C.2 Koordinační situační výkres	30
D DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ	31
D.1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu	31
D.1.1 Architektonicko-stavební řešení	31
D.1.2 Stavebně konstrukční řešení	36
D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení	40
D.1.4 Technika prostředí staveb	40
D.2 Dokumentace technických a technologických zařízení.....	40
TECHNICKÁ ZPRÁVA VĚTRÁNÍ	41
a) Úvod.....	41
b) Výpis použitých norem a předpisů	41
c) Výchozí podklady	41
d) Popis objektu.....	41
e) Základní technické údaje.....	42
f) Minimální hygienické dávky čerstvého vzduchu, množství odváděného vzduchu.....	43

g) Provozní podmínky – tepelné ztráty, tepelné zátěže.....	43
h) Popis navrženého řešení.....	43
i) Popis funkce vzduchotechnické jednotky	44
j) Umístění nasávání venkovního vzduchu pro zařízení, odvod vzduchu odpadního	45
k) Umístění vzduchotechnické jednotky	45
l) Vzduchotechnické rozvody.....	45
m) Distribuční elementy.....	45
n) Úprava vzduchu v zimním období	47
o) Regulace.....	47
p) Protipožární opatření.....	47
q) Protihluková opatření	48
r) Požadavky na související profese	48
s) Pokyny pro montáž a uvedení do provozu	48
t) Výkresová část	49
TECHNICKÁ ZPRÁVA VYTÁPĚNÍ.....	50
a) Úvod.....	50
b) Výpis použitých norem a předpisů	50
c) Výchozí podklady	50
d) Popis objektu.....	50
e) Základní technické údaje.....	51
f) Tepelná bilance objektu.....	51
g) Příprava teplé vody	52
h) Návrh zdroje tepla.....	53
i) Zabezpečovací zařízení.....	54
j) Oběhová čerpadla	55
k) Otopná soustava	55

l) Otopná tělesa.....	55
m) Potrubí.....	56
n) Kombinovaný rozdělovač se sběračem, hydraulický vyrovnávač dynamických tlaků ...	56
o) Regulace.....	57
p) Požadavky na související profese	57
q) Podmínky uvedení do provozu	57
r) Výkresová část.....	58
EKONOMICKÉ HODNOCENÍ INVESTICE A PROVOZU NAVRŽENÉHO ZDROJE TEPLA.....	59
ZÁVĚR.....	60
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	61
SEZNAM OBRÁZKŮ.....	65
SEZNAM VÝKRESŮ	66
SEZNAM PŘÍLOH	67

SEZNAM POUŽITÉHO ZNAČENÍ

1.NP	první nadzemní podlaží
2.NP	druhé nadzemní podlaží
3.NP	třetí nadzemní podlaží
B. p. v.	určení výškového systému – Balt po vyrovnání
C20/25	třída pevnosti betonu (válcová/krychelná)
ČSN	česká technická norma
ČSN EN	harmonizovaná česká technická norma
DN	jmenovitá světlost potrubí
EC	elektronicky komutovaný motor
EPS	expandovaný polystyren
EŠOB	energetický štítek obálky budovy
HVDT	hydraulický vyrovnávač dynamických tlaků
NN	nízké napětí
NTL	nízkotlaké plynovodní potrubí
PD	projektová dokumentace
PE	polyetylen
PENB	průkaz energetické náročnosti budovy
PP	polypropylen
PVC	polyvinylchlorid
R_w	vzduchová neprůzvučnost stavební konstrukce [dB]
SBS	styren-butadien-styren
SO	stavební objekt
TV	teplá voda
TZB	technická zařízení budov
U_g	součinitel prostupu tepla zasklením [$W/(m^2 \cdot K)$]

U_w	součinitel prostupu tepla oknem [$W/(m^2 \cdot K)$]
VZT	vzduchotechnická jednotka
XPS	extrudovaný polystyren
č.	číslo
tl.	tloušťka
Δt	teplotní spád topné vody

ÚVOD

Předmětem této diplomové práce je vypracování projektové dokumentace pro provádění stavby podle [6] pro novostavbu administrativní budovy a řešení vytápění, ohřevu vody a větrání v souladu s požadavky danými platnou legislativou.

První část práce se zabývá stavebním řešením nepodsklepené administrativní budovy se třemi nadzemními podlažími a s plochou střechou. Tato část je tvořena výkresovou dokumentací, která zahrnuje řešení půdorysů jednotlivých podlaží, základů, stropní konstrukce, řezu vedeného přes schodiště, půdorysu střechy, pohledů a koordinační situace. Dále je součástí textová část a přílohy.

Druhá část práce je zaměřena na technická zařízení budov. Konkrétně se jedná o vypracování návrhu vytápění pomocí kondenzační techniky a řešení nuceného větrání. Výkresová dokumentace této části obsahuje půdorysy jednotlivých podlaží, rozvinuté řezy a schéma zapojení zařízení. Textová část zahrnuje technickou zprávu vytápění a technickou zprávu větrání, které jsou doplněny přílohami obsahující výpočty. V rámci stavební tepelné techniky bylo vypracováno tepelně technické vyhodnocení navržených stavebních konstrukcí, posouzení kritického stavebního detailu, vypracování energetického štítku obálky budovy a průkazu energetické náročnosti budovy.

Závěr se věnuje základnímu ekonomickému hodnocení investice a provozu navrženého zdroje tepla.

A PRŮVODNÍ ZPRÁVA

A.1 Identifikační údaje

A.1.1 Údaje o stavbě

Název stavby:	Administrativní budova v Vsetíně
Místo stavby:	
Adresa:	Školní 15, Vsetín, 755 01
Kraj:	Zlínský
Katastrální území:	Vsetín [786764]
Parcelní číslo:	502/12
Druh stavby:	Novostavba
Stupeň PD:	Projektová dokumentace pro provádění stavby

A.1.2 Údaje o stavebníkovi

Jméno a příjmení:	Henrik Baláž
Místo trvalého pobytu:	Kpt. Nálepky 1075, Kopřivnice, 742 21

A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Jméno a příjmení:	Barbora Gajdušková
Místo trvalého pobytu:	1. máje 1155, Rožnov pod Radhoštěm, 756 61

A.2 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

Novostavba je rozdělena na tyto stavební objekty:

SO 01 – Novostavba administrativní budovy

SO 02 – Novostavba oplocení

SO 03 – Zpevněné plochy

SO 04 – Přípojka elektrické energie NN

SO 05 – Plynovodní přípojka

SO 06 – Vodovodní přípojka

SO 07 – Kanalizační splašková přípojka

SO 08 – Dešťová kanalizace

A.3 Seznam vstupních podkladů

a) základní informace o rozhodnutích nebo opatřeních, na jejichž základě byla stavba povolena – označení stavebního úřadu, jméno autorizovaného inspektora, datum vyhotovení a číslo jednací rozhodnutí nebo opatření

Stavební úřad města Vsetín vydal stavební povolení pro novostavbu administrativní budovy.

b) základní informace o dokumentaci nebo projektové dokumentaci, na jejímž základě byla zpracována projektová dokumentace pro provádění stavby

Projektová dokumentace pro provádění stavby byla zpracována podle podkladů z projektové dokumentace vypracované pro stavební povolení.

c) další podklady

Projektová dokumentace je zpracována v souladu s platnou legislativou. Dalšími podklady jsou polohopisné a výškopisné zaměření území, inženýrsko-geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, radonový průzkum a požadavky investora.

B SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

B.1 Popis území stavby

a) charakteristika území a stavebního pozemku, zastavěné území a nezastavěné území, soulad navrhované stavby s charakterem území, dosavadní využití a zastavěnost území

Řešená novostavba administrativní budovy bude postavena ve Zlínském kraji na katastrálním území Vsetín [786764], na parcele číslo 502/12. Celková plocha pozemku je 3591,7 m². Terén parcely je rovinný ve výškové úrovni 387,250 m. n. m. B. p. v. Pozemek se nachází v zastavěné části města a je určen k výstavbě. Na území se nenachází žádná zástavba, stromy ani keře. Přístup ke stavbě bude zajištěn z ulice Školní ze severní strany pozemku. Na parcele budou vybudovány nové zpevněné plochy, které budou sloužit pro pěší přístup a pro parkování vozidel. Parkoviště se bude nacházet na západní straně pozemku. Navržená kapacita je 23 míst včetně dvou bezbariérových míst, která budou umístěna v blízkosti vstupu do objektu.

b) údaje o souladu s územním rozhodnutím nebo regulačním plánem nebo veřejnoprávní smlouvou územní rozhodnutí nahrazující anebo územním souhlasem

Budova byla navržena a bude provedena v souladu s požadavky příslušného stavebního úřadu.

c) údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, v případě stavebních úprav podmiňujících změnu v užívání území

Řešený objekt je v souladu s platnou územně plánovací dokumentací města Vsetína. Administrativní budova se nachází na pozemku, který je určen k zastavění pro tento účel.

d) informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z obecných požadavků na využívání území

Pro výstavbu administrativní budovy nevzniká potřeba pro žádost o povolení výjimky z obecných požadavků na využívání území.

e) informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů

Podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů byly zohledněny v projektové dokumentaci pro stavební povolení.

f) výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů – geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.

Byl proveden inženýrsko-geologický průzkum, podle kterého lze základové poměry staveniště klasifikovat jako jednoduché. Bylo zjištěno, že základovou půdu tvoří nezpevněný sediment. Radonový průzkum ukázal, že se pozemek nachází v oblasti nízkého radonového rizika, a proto není potřeba provádět speciální ochranu proti průniku radonu z podloží do objektu. Dále bylo provedeno polohopisné a výškopisné zaměření území.

g) ochrana území podle jiných právních předpisů

Budova se nebude nacházet na památkově chráněném území. Jiné právní předpisy se na území nevztahují.

h) poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.

Novostavba administrativní budovy není situována na parcele v záplavovém ani v poddolovaném území.

i) vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území

Stavba nebude mít vliv na okolní stavby a pozemky ani na odtokové poměry v území. Během výstavby však může docházet k negativnímu ovlivnění okolí nadměrným hlukem nebo prachem. Tyto dopady budou minimalizovány. S odpadem, který vznikne při provádění stavby, bude nakládáno v souladu s platnou legislativou. Nakládání s odpady řeší zákon č. 223/2015 Sb. [1].

j) požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin

Na parcele není nutné provádět žádné asanace, demolice ani kácení dřevin. Pozemek je nezastavěný, zatravněný a je ve stavu vhodném pro výstavbu. Po dokončení stavebních prací proběhne úprava terénu a budou vysázeny nové stromy a keře.

k) požadavky na maximální dočasné a trvalé zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa

Pozemek není součástí zemědělského půdního fondu ani není určen k plnění funkce lesa, a proto nebyly stanoveny žádné požadavky.

l) územně technické podmínky – zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu, možnost bezbariérového přístupu k navrhované stavbě

Pro napojení na stávající dopravní infrastrukturu bude zřízen výjezd z pozemku investora s parcelním číslem 502/12 na dopravní komunikaci s parcelním číslem 1064. Pěší přístup po chodníku i přístup z bezbariérových parkovacích míst k budově bude řešen bezbariérově. Objekt bude napojen na stávající technickou infrastrukturu, která je vedena pod výše zmíněnou dopravní komunikací. Jedná se o napojení na vodovodní řad PVC DN 100, splaškový kanalizační řad PP DN 300, plynovodní řad NTL PE d_n 63 a zemní vedení elektrické energie NN. Stavba bude na tyto sítě napojena nově vybudovanými přípojkami. Dešťová voda bude odváděna do vsakovacího systému umístěného na jižní straně pozemku.

m) věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice

Novostavba je časově omezena stavebním povolením, které je platné po dobu 24 měsíců. Žádné podmiňující, vyvolané ani související investice se na stavbu nevztahují.

n) seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých se stavba provádí

Objekt se bude provádět na parcele č. 502/12.

o) seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých vznikne ochranné nebo bezpečnostní pásmo

Na parcele č. 502/12 vznikne ochranné pásmo inženýrských sítí.

B.2 Celkový popis stavby

B.2.1 Základní charakteristika stavby a jejího užívání

a) nová stavba nebo změna dokončené stavby; u změny stavby údaje o jejích současném stavu, závěry stavebně technického, případně stavebně historického průzkumu a výsledky statického posouzení nosných konstrukcí

Jedná se o novostavbu administrativní budovy.

b) účel užívání stavby

Navržená třípodlažní budova je určena pro provozování administrativní činnosti.

c) trvalá nebo dočasná stavba

Administrativní budova byla navržena jako trvalá stavba.

d) informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z technických požadavků na stavby a technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání stavby

Žádná rozhodnutí o povolení výjimky z technických požadavků na stavby a technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání stavby nebyla vydána. Řešená novostavba je navržena v souladu s vyhláškou č. 323/2017 Sb. [5], a s vyhláškou č. 398/2009 Sb. [7].

e) informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů

Podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů byly zohledněny v projektové dokumentaci pro stavební povolení.

f) ochrana stavby podle jiných právních předpisů

Na stavbu se nevztahují žádné jiné právní předpisy související s její ochranou.

g) navrhované parametry stavby – zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikosti apod.

Plocha pozemku:	3591,7 m ²
Zastavěná plocha budovou:	348,5 m ²
Zpevněné plochy na pozemku:	767,9 m ²
Obestavěný prostor:	4171,9 m ³
Užitná plocha:	853,1 m ²
Počet nadzemních podlaží:	3
Počet zaměstnanců:	32 + návštěvy

h) základní bilance stavby – potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí, třída energetické náročnosti budov apod.

Potřeba energie na vytápění, větrání a ohřev vody:	62,327 MWh/rok
Potřeba teplé vody na den:	0,399 m ³ /den
Tepelná ztráta objektu:	10,122 kW
Třída energetické náročnosti budovy:	B

i) základní předpoklady výstavby – časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy

Novostavba administrativní budovy bude provedena v jedné etapě. Zahájení výstavby se předpokládá na první polovinu roku 2020. Délka stavebních prací by neměla přesáhnout 18 měsíců.

j) orientační náklady stavby

Orientační náklady stavby byly stanoveny na základě m³ obestavěného prostoru [34].

Orientační cena za m³ obestavěného prostoru pro budovy pro administrativu: 6804 Kč

Celkové orientační náklady na stavbu: 28 385 608 Kč

B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

a) urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení

Administrativní budova je umístěna na parcele č. 502/12, která se nachází v zastavěné části města Vsetína. Ze severní strany je pozemek napojen na dopravní komunikaci. Na východní, jižní a západní straně pozemek sousedí s parcelami jiných vlastníků.

b) architektonické řešení – kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení

Administrativní budova je navržena jako třípodlažní nepodsklepený objekt, který bude zastřešen jednoplášťovou plochou střechou s výškou atiky 12,275 m, jejíž sklon je 5%. Plochá střecha je řešena metodou různého spádu střešních ploch ke střešním vpustím. Povrch střechy bude tvořen střešní fólií Fatrafol 807 tmavě šedé barvy. Půdorysný tvar stavby je obdélníkový o rozměrech 21,9x15,9 m. Okapový chodník kolem objektu je navržen z betonové dlažby v šedé barvě ve sklonu 2%. Budova bude zděná z cihelných bloků Porotherm. Vnější povrchovou úpravu bude tvořit fasádní tenkovrstvá omítka Baunit NanoporTop světle žluté barvy. Vnější povrchovou úpravu soklové části objektu tvoří soklová mozaiková omítka Baunit MosaikTop. Okna i vstupní dveře jsou navrženy plastové v barvě ořechu. Okna budou opatřena venkovními žaluziemi světlé barvy. Nad hlavním a vedlejším vstupem do objektu budou instalovány skleněné markýzy. Oplocení pozemku bude zhotoveno z ocelových sloupků a drátěného pletiva v šedé barvě.

B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby

Nejedná se o výrobní objekt.

B.2.4 Bezbariérové užívání stavby

Stavba byla navržena pro bezbariérové užívání. Na parkovací ploše jsou vyhrazena dvě stání pro vozidla přepravující osoby těžce pohybově postižené. Vyhrazená místa jsou situována v blízkosti vstupu do budovy. Vstup do objektu je zajištěn pomocí bezbariérové rampy šířky 1,5 m a délky 5 m s podélným sklonem 6%. Bezbariérová rampa bude opatřena zábradlím a vodícím prvkem dle požadavků, které jsou dány vyhláškou [7]. Před vstupem do budovy je plocha o rozměrech 2,35x2,1 m. Vstupní dveře budou opatřeny vodorovným madlem ve výšce 800 až 900 mm. V každém podlaží jsou navržena bezbariérová hygienická zařízení určena zvlášť pro muže a pro ženy. V administrativní budově je navržen výtah, který bude proveden v souladu s výše uvedeným předpisem. Volná plocha před výtahem musí být minimálně 1500x1500 mm.

B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby

Stavba je navržena a bude provedena tak, aby byla zajištěna bezpečnost všech osob při jejím užívání.

B.2.6 Základní charakteristika objektů

a) stavební řešení

Administrativní budova je navržena jako třípodlažní nepodsklepený objekt s jednoplášťovou plochou střechou obdélníkového tvaru.

b) konstrukční a materiálové řešení

Stavba bude založena na základových pásech z prostého betonu třídy C20/25. Základové pásy pod vnějšími nosnými zdmi budou izolovány tepelnou izolací XPS. Základová deska je navržena z prostého betonu třídy C20/25 tloušťky 150 mm. První řadu zdění budou tvořit cihelné bloky s minerální izolací Porotherm tloušťky 380 mm. Obvodové zdivo bude tvořeno cihelnými bloky Porotherm tloušťky 500 mm. Vnitřní nosné stěny budou zděné z cihelných bloků Porotherm tloušťky 300 mm. Vnitřní nenosné zdivo bude tvořeno z bloků Porotherm tloušťky 115 mm. Nad otvory v nosných a nenosných stěnách budou použity překlady Porotherm. Stropní konstrukci bude tvořit systém Porotherm strop, který se skládá z cihelných vložek a stropních nosníků. Stropní konstrukce bude zmonolitněna zálivkou z betonu třídy C25/30 a ztužena železobetonovým pozedním věncem. Pod stropem bude zavěšen sádkartonový podhled. Střecha je navržena plochá jednoplášťová. Vertikální komunikaci v budově bude zajišťovat železobetonové monolitické schodiště a výtah.

c) mechanická odolnost a stabilita

Statické posouzení stavebních konstrukcí není předmětem této diplomové práce.

B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení

a) technické řešení

Objekt bude napojen na inženýrské sítě. Zdrojem tepla pro budovu bude plynový kondenzační kotel, dále je pro objekt navržena vzduchotechnická jednotka a parní elektrodový zvlhčovač vzduchu.

b) výčet technických a technologických zařízení

Plynový kondenzační kotel THERM 25 KDZ

Stacionární zásobník THERM OKCE 160 NTR/2,2 kW s možností dohřevu elektrickou energií

Vzduchotechnická jednotka DUPLEX 3500 Multi Eco-V

Parní elektrodový zvlhčovač vzduchu FlexLine Electrodes FLE 15

B.2.8 Zásady požárně bezpečnostního řešení

Objekt bude rozdělen na několik požárních úseků. Samostatnými požárními úseky budou výtahová šachta, instalační šachta, schodiště a každé podlaží. Požárně bezpečnostní řešení bude řešeno oprávněnou osobou.

B.2.9 Úspora energie a tepelná ochrana

Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí byly vyhodnoceny a posouzeny pomocí softwaru Teplo 2017 EDU. Všechny navržené konstrukce splňují požadavky normy ČSN 73 0540 [13]. Výsledné hodnoty jsou uvedeny v příloze č. 2.

Pomocí softwaru Energie 2019 byl vypracován PENB a EŠOB, viz přílohy č. 6 a č. 7.

Alternativní zdroje energie nebyly navrženy.

B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí. Zásady řešení parametrů stavby – větrání, vytápění, osvětlení, zásobování vodou, odpadů apod., a dále zásady řešení vlivu stavby na okolí – vibrace, hluk, prašnost apod.

Větrání objektu je navrženo nucené pomocí jedné vzduchotechnické jednotky. Podrobné řešení větrání je součástí projektové dokumentace.

Pro celou budovu byla navržena desková otopná tělesa. Zdrojem tepla pro vytápění bude plynový kondenzační kotel. Podrobné řešení vytápění je součástí projektové dokumentace.

Denní osvětlení v jednotlivých místnostech administrativní budovy bude zajištěno okenními otvory. Zároveň bude v každé místnosti navrženo umělé osvětlení, jehož návrh bude součástí projektu elektroinstalace. Tento projekt není předmětem diplomové práce.

Objekt bude zásobován pitnou vodou pomocí vodovodní přípojky z veřejného vodovodního řadu. Ohřev vody bude zajištěn pomocí stacionárního zásobníku THERM OKCE 160 NTR/2,2 kW.

Splaškové vody budou z objektu odváděny do veřejné kanalizace kanalizační splaškovou přípojkou. Dešťová voda bude odváděna do vsakovacího systému umístěného na jižní straně pozemku.

Dokončená stavba nebude mít negativní vliv na zvýšení vibrací, hluku nebo prašnosti na okolí.

B.2.11 Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

a) ochrana před pronikáním radou z podloží

Řešený pozemek se nachází v oblasti nízkého radonového rizika, a proto nebylo navrženo žádné speciální opatření.

b) ochrana před bludnými proudy

Vzhledem k umístění stavby se neuvažuje s možným výskytem bludných proudů.

c) ochrana před technickou seizmicitou

Území se nenachází v dosahu technické seizmicity.

d) ochrana před hlukem

V blízkém okolí budovy se nenachází žádný zdroj hluku, který by vyžadoval protihluková opatření.

e) protipovodňová opatření

Administrativní budova se nenachází v záplavovém území, a proto nebude provedeno žádné opatření.

f) ostatní účinky – vliv poddolování, výskyt metanu apod.

Vzhledem k umístění stavby se neuvažuje s vlivem poddolování nebo s výskytem metanu.

B.3 Připojení na technickou infrastrukturu

a) napojovací místa technické infrastruktury

Na stávající technickou infrastrukturu budou napojeny vodovodní přípojka, kanalizační splašková přípojka, plynovodní přípojka NTL a přípojka elektrické energie NN. Napojení přípojek bude provedeno z ulice Školní vlastníkem příslušné sítě. Dešťová voda bude odváděna do vsakovacího systému umístěného na pozemku.

b) připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky

Vodovodní přípojka bude napojena na veřejný vodovodní řad PVC DN 100 pomocí navrtávacího pásu s uzávěrem. Dimenze přípojky bude 32x4,4 mm a bude provedena z potrubí PE 100. Přípojka bude ukončena ve vodoměrné šachtě VS K1 o průměru 1000 mm, kde bude umístěna vodoměrná sestava. Délka vodovodní přípojky bude 6 m.

Kanalizační přípojka bude napojena na veřejný splaškový kanalizační řad PP DN 300 pomocí odbočky. Kanalizační přípojka bude provedena z potrubí PVC KG a její dimenze bude DN 160. Na pozemku bude umístěna revizní šachta z PP o průměru 600 mm. Délka kanalizační přípojky bude 16 m.

Plynovodní přípojka bude napojena na veřejný plynovodní řad NTL PE d_n 63 pomocí elektrotvarovky. Plynovodní přípojka bude provedena z potrubí PE 100 a její dimenze bude d_n 32. Přípojka bude ukončena hlavním uzávěrem plynu ve skříni, která bude umístěna na hranici pozemku v oplocení. Délka přípojky bude 2,5 m.

Přípojka elektrické energie NN bude napojena na stávající vedení elektrické energie NN pomocí kabelu AYKY. Kabel bude přiveden do pojistné skříně umístěné na hranici pozemku a poté do hlavního rozváděče v budově. Vzdálenost přípojky od odbočení k pojistné skříni je 1,4 m.

B.4 Dopravní řešení

a) popis dopravního řešení včetně bezbariérových opatření pro přístupnost a užívání stavby osobami se sníženou schopností pohybu nebo orientace

Všechny komunikace na pozemku nebudou navzájem převýšeny o více než 20 mm.

b) napojení území na stávající dopravní infrastrukturu

Napojení na stávající dopravní komunikaci s parcelním číslem 1064 bude provedeno pomocí výjezdu z pozemku investora na severní straně.

c) doprava v klidu

Na západní straně pozemku se bude nacházet parkoviště s kapacitou 23 míst včetně dvou bezbariérových míst, která budou umístěna v blízkosti vstupu do objektu.

d) pěší a cyklistické stezky

V blízkosti pozemku se nenacházejí žádné pěší a cyklistické stezky.

B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

a) terénní úpravy

Úpravy terénu budou řešeny po ukončení výstavby. Zemina, která bude vykopána při provádění zemních prací, bude uložena na pozemku a následně bude použita pro dorovnání terénu kolem objektu.

b) použité vegetační prvky

Na pozemku budou vysázeny nové stromy a keře.

c) biotechnická opatření

Žádná biotechnická opatření nebudou použita.

B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana

a) vliv na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda, odpady a půda

Novostavba nebude mít negativní vliv na životní prostředí. Budova nebude žádným způsobem narušovat kvalitu ovzduší ani kvalitu podzemní vody a půdy. Odpady budou tříděny a pravidelně odváženy.

b) vliv na přírodu a krajinu – ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů, zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině apod.

Novostavba nemá negativní vliv na přírodu a krajinu.

c) vliv na soustavu chráněných území Natura 2000

Novostavba nemá vliv na soustavu chráněných území Natura 2000.

d) způsob zohlednění podmínek závazného stanoviska posouzení vlivu záměru na životní prostředí, je-li podkladem

Stavba nepodléhá posuzování vlivů na životní prostředí.

e) v případě záměrů spadajících do režimu zákona o integrované prevenci základní parametry způsobu naplnění závěrů o nejlepších dostupných technikách nebo integrované povolení, bylo-li vydáno

Tento bod se řešené stavby netýká.

f) navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů

Kolem přípojek inženýrských sítí budou dodržena ochranná pásma.

B.7 Ochrana obyvatelstva

Splnění základních požadavků z hlediska plnění úkolů ochrany obyvatelstva.

Charakter stavby nevyžaduje plnění úkolů ochrany obyvatelstva. Budova nebude žádným způsobem ohrožovat její uživatele.

B.8 Zásady organizace výstavby

a) potřeby a spotřeby médií a hmot, jejich zajištění

Elektrická energie bude během výstavby odebírána z elektroměrového rozváděče, který bude umístěn na hranici pozemku. Odběr vody bude zajištěn pomocí nově zřízené přípojky z vodoměrné šachty. Potřebný stavební materiál bude dovážen z dostupných lokalit.

b) odvodnění staveniště

Staveniště bude odvodněno přirozeným způsobem, a to vsakováním dešťové vody do terénu pozemku.

c) napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Staveniště bude napojeno na stávající dopravní a technickou infrastrukturu. Příjezd na pozemek bude umožněn z dopravní komunikace s parcelním číslem 1064.

d) vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

Při provádění stavby může docházet k ovlivnění okolních staveb a pozemků nadměrným hlukem nebo prachem. Tyto dopady je potřeba minimalizovat. Se vzniklým odpadem bude nakládáno v souladu s platnou legislativou.

e) ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin

Ochrana okolí staveniště bude zajištěna provizorně zřízeným oplocením do výšky minimálně 1,8 m s označením pro zákaz vstupu nepovolaným osobám. Požadavky na asanace, demolice ani kácení dřevin nejsou žádné.

f) maximální dočasné a trvalé zábory pro staveniště

Veškeré materiály a zařízení budou umístěny pouze na pozemku investora.

g) požadavky na bezbariérové obchozí trasy

Požadavky na bezbariérové obchozí trasy nebyly stanoveny.

h) maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace

Během výstavby administrativní budovy budou vznikat odpady, se kterými bude nakládáno ve smyslu zákona č. 223/2015 Sb. [1]. Při provádění stavby nevznikne žádný nebezpečný odpad.

i) bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin

Před zahájením zemních prací bude sejmuta ornice v tloušťce 300 mm. Vykopaná zemina bude uložena na okraji pozemku a po dokončení výstavby bude použita pro dorovnání terénu.

j) ochrana životního prostředí při výstavbě

Výstavba nebude mít negativní vliv na životní prostředí, pokud budou dodrženy veškeré platné předpisy, které souvisejí s jeho ochranou. Jedná se především o eliminaci hluku a prašnosti. Pokud dojde ke znečištění přilehlé dopravní komunikace vozidly ze stavby, bude ihned odstraněno.

k) zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi

Přístup na staveniště budou mít pouze pracovníci, kteří budou stavbu realizovat a budou prokazatelně proškoleni z předpisů bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Prostor staveniště bude oplocen a řádně označen. Během provádění stavby je nutné dodržovat zejména zákon č. 88/2016 Sb., kterým se mění zákon č. 309/2006 Sb. [3], zákon č. 32/2019 Sb., kterým se mění zákon č. 262/2006 Sb. [2] a zákon č. 267/2015 Sb., kterým se mění zákon č. 258/2000 Sb. [4].

l) úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb

Výstavbou nebudou dotčeny žádné další stavby, a proto není potřeba provádět úpravy pro jejich bezbariérové užívání.

m) zásady pro dopravní inženýrská opatření

Dopravní inženýrská opatření nejsou pro stavbu potřebná.

n) stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby – provádění stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě apod.

Pro provádění stavby nebyly stanoveny žádné speciální podmínky.

o) postup výstavby, rozhodující dílčí termíny

Výstavba bude započata po vydání stavebního povolení. Předpokládaný termín zahájení stavby je určen na první polovinu roku 2020. Délka stavebních prací by neměla přesáhnout 18 měsíců. Vzhledem k rozsahu stavby nebyly stanoveny žádné rozhodující dílčí termíny.

B.9 Celkové vodohospodářské řešení

Dešťová voda bude odváděna ze střechy do akumulární nádrže a poté přepadem do vsakovacího systému na jižní straně pozemku. Zachycená dešťová voda bude sloužit pro údržbu zeleně. Zpevněné plochy budou odvodněny pomocí odvodňovacího žlabu, uličních vpustí a pomocí spádu.

C SITUAČNÍ VÝKRESY

C.1 Situační výkres širších vztahů

Situační výkres širších vztahů není součástí projektové dokumentace.

C.2 Koordinační situační výkres

Koordinační situační výkres v měřítku 1:200 je součástí výkresové dokumentace.

D DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ

D.1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu

D.1.1 Architektonicko-stavební řešení

a) Technická zpráva

Účel objektu, funkční náplň, kapacitní údaje

Byla navržena administrativní budova se třemi nadzemními podlažími a s jednoplášťovou plochou střechou. Prostory administrativní budovy jsou určeny pro využívání soukromou firmou. Objekt je navržen pro 32 zaměstnanců s předpokladem denních návštěv.

Plocha pozemku:	3591,7 m ²
Zastavěná plocha budovou:	348,5 m ²
Zpevněné plochy na pozemku:	767,9 m ²
Zatrávněná plocha:	2475,3 m ²
Počet parkovacích míst:	23 - z toho dvě bezbariérová parkovací místa
Obestavěný prostor:	4171,9 m ³
Užitná plocha:	853,1 m ²
Počet nadzemních podlaží:	3

Architektonické, výtvarné, materiálové a dispoziční řešení, bezbariérové užívání stavby

Objekt je situován na stavební parcele č. 502/12 na katastrálním území Vsetín. Přístup k objektu je řešen pomocí zpevněných ploch ze zámkové dlažby šedé barvy. Na západní straně pozemku se nachází zpevněná plocha, která je určena pro parkování vozidel. Oplocení pozemku bude provedeno z drátěného pletiva a ocelových sloupků v šedé barvě.

Administrativní budova je třípodlažní nepodsklepený objekt, který bude zastřešen jednoplášťovou plochou střechou s výškou atiky 12,275 m, jejíž sklon bude 5%. Plochá střecha je řešena metodou různého spádu střešních ploch ke střešním vpustím. Pro odvádění dešťové vody byly navrženy dvě střešní vpusti. Povrch střechy bude tvořen střešní fólií Fatrafol 807 tmavě šedé barvy. Půdorysný tvar stavby je obdélníkový o rozměrech 21,92x15,9 m. Okapový chodník kolem objektu je navržen z betonové dlažby v šedé barvě

ve sklonu 2%. Budova bude zděná z cihelných bloků Porotherm. Vnější povrchovou úpravu bude tvořit fasádní tenkovrstvá omítka Baumit NanoporTop světle žluté barvy. Vnější povrchovou úpravu soklové části objektu bude tvořit soklová mozaiková omítka Baumit MosaikTop. Okna i vstupní dveře jsou navrženy plastové v barvě ořechu. Okna budou navíc chráněná venkovními žaluziemi ve světlé barvě. Před hlavním a vedlejším vstupem do budovy bude betonové schodiště, které bude opatřeno protiskluzovou keramickou dlažbou a nerezovým zábradlím.

Stavba je orientována vzhledem ke světovým stranám. Do objektu lze vstoupit hlavním vstupem, který se nachází na západní straně nebo vedlejším vstupem, který je umístěn na jižní straně. Vstupy do administrativní budovy budou chráněny pomocí skleněných markýz. Vstupní prostory budou od vnitřního prostředí odděleny zádveřím. Na zádveři navazuje chodba, ze které jsou přístupné ostatní prostory. Jednotlivá podlaží jsou vertikálně propojena schodištěm a výtahem. Každé nadzemní podlaží je vybaveno kancelářskými prostory orientovanými převážně na severní stranu, kuchyňkou s odpočívárnou, hygienickým zařízením a komunikačními prostory. Technické zázemí objektu se nachází v prvním nadzemním podlaží na severovýchodní straně. Ve druhém a třetím nadzemním podlaží se dále nacházejí zasedací místnost, sklad a archiv. Druhé a třetí nadzemní podlaží jsou dispozičně shodná.

Řešená novostavba splňuje požadavky vyhlášky č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb [7]. Bezbariérové užívání stavby je obsahem bodu B.2.4, který je uvedený výše.

Konstrukční a stavebně technické řešení a technické vlastnosti stavby

Stavba bude založena na základových pásech z prostého betonu třídy C20/25. Základové pásy pod vnějšími nosnými zdmi budou izolovány tepelnou izolací XPS. Základová deska je navržena z prostého betonu třídy C20/25 tloušťky 150 mm. První řadu zdění budou tvořit cihelné bloky s minerální izolací Porotherm tloušťky 380 mm. Obvodové zdivo bude tvořeno cihelnými bloky Porotherm tloušťky 500 mm. Vnitřní nosné stěny budou zděné z cihelných bloků Porotherm tloušťky 300 mm. Vnitřní nenosné zdivo bude tvořeno z bloků Porotherm tloušťky 115 mm. Nad otvory v nosných a nenosných stěnách budou použity překlady Porotherm. Stropní konstrukci bude tvořit systém Porotherm strop, který se skládá z cihelných vložek a stropních nosníků. Stropní konstrukce bude zmonolitněna zálivkou z betonu třídy C25/30 a ztužena železobetonovým pozedním věncem. Pod stropem bude zavěšen

sádkartonový podhled. Střecha je navržena plochá jednoplášťová. Vertikální komunikaci v budově bude zajišťovat železobetonové monolitické schodiště a výtah.

Stavební fyzika – tepelná technika

Tepelně technické posouzení a vyhodnocení stavebních konstrukcí bylo provedeno pomocí softwaru Teplo 2017 EDU. Všechny konstrukce byly navrženy tak, aby splňovaly doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla podle normy ČSN 73 0540 [13]. V programu Area 2017 EDU byl posouzen kritický stavební detail, a to atika. Detail byl vyhodnocen jako splňující dané požadavky. Výsledné hodnoty jsou součástí příloh této práce, příloha č. 2 a příloha č. 3.

b) Výkresová část

Označení	Název	Měřítko
D.1.1.1	Základy	1:50
D.1.1.2	Půdorys 1.NP	1:50
D.1.1.3	Půdorys 2.NP	1:50
D.1.1.4	Půdorys 3.NP	1:50
D.1.1.5	Půdorys stropu nad 1.NP	1:50
D.1.1.6	Svislý řez A – A‘	1:50
D.1.1.7	Půdorys střechy – pohled	1:50
D.1.1.8	Pohledy	1:100

c) Dokumenty podrobností

Všechny skladby konstrukcí jsou uvedeny ve výkrese s označením D.1.1.6 – Svislý řez A – A‘.

Skladba S1

- keramická dlažba tl. 8 mm
- lepidlo na dlažbu tl. 3 mm
- cementový potěr tl. 55 mm
- separační PE fólie tl. 0,1 mm
- tepelná izolace Isover EPS 100Z tl. 160 mm

- asfaltový modifikovaný SBS pás Elastodek 40 standard mineral tl. 4 mm
- podkladní betonová deska C20/25 tl. 150 mm
- hutněný štěrkový podsyp tl. 120 mm
- rostlý terén

Skladba S2

- zátěžový koberec tl. 8 mm
- lepicí tmel na koberec tl. 3 mm
- cementový potěr tl. 55 mm
- separační PE fólie tl. 0,1 mm
- tepelná izolace Isover EPS 100Z tl. 160 mm
- asfaltový modifikovaný SBS pás Elastodek 40 standard mineral tl. 4 mm
- podkladní betonová deska C20/25 tl. 150 mm
- hutněný štěrkový podsyp tl. 120 mm
- rostlý terén

Skladba S3

- keramická dlažba tl. 8 mm
- lepidlo na dlažbu tl. 3 mm
- cementový potěr tl. 49 mm
- separační PE fólie tl. 0,1 mm
- kročejová izolace Isover EPS Rigifloor 4000 tl. 40 mm
- stropní konstrukce Porotherm Miako tl. 250 mm
- vápenocementová omítka Baumit MPI 25 tl. 10 mm

Skladba S4

- zátěžový koberec tl. 8 mm
- lepicí tmel na koberec tl. 3 mm
- cementový potěr tl. 49 mm
- separační PE fólie tl. 0,1 mm

- kročejová izolace Isover EPS Rigifloor 4000 tl. 40 mm
- stropní konstrukce Porotherm Miako tl. 250 mm
- vápenocementová omítka Baumit MPI 25 tl. 10 mm

Skladba S5

- vápenocementová omítka Baumit MPI 25 tl. 10 mm
- obvodové zdivo Porotherm 50 EKO+ Profi tl. 500 mm
- Baumit přednástřík tl. 4 mm
- Baumit Termo omítka extra tl. 40 mm
- Baumit NanoporTop omítka tl. 2 mm

Skladba S6

- okapový chodník z betonové dlažby tl. 50 mm
- hutněný stěrkový podsyp
- zemina nasypaná
- rostlý terén

Skladba S7

- základové pásy z prostého betonu třídy C20/25
- tepelná izolace XPS Styrodur 3000 CS tl. 60 mm
- zemina nasypaná
- rostlý terén

Skladba S8

- střešní fólie Fatrafol 807 tl. 1,5 mm
- spádové klíny Isover EPS 100 tl. 20 – 240 mm
- tepelná izolace Isover EPS 100 tl. 200 mm
- hydroizolační asfaltový pás Elastodek 40 special mineral tl. 4 mm
- stropní konstrukce Porotherm Miako tl. 250 mm
- vápenocementová omítka Baumit MPI 25 tl. 10 mm

Skladba S9

- střešní fólie Fatrafol 807 tl. 1,5 mm
- tepelná izolace Isover EPS 100 tl. 100 mm
- hydroizolační asfaltový pás Elastodek 40 special mineral tl. 4 mm
- obvodové zdivo Porotherm 50 EKO+ Profi tl. 500 mm
- Baunit přednástřík tl. 4 mm
- Baunit Termo omítka extra tl. 40 mm
- Baunit NanoporTop omítka tl. 2 mm

Skladba S10

- keramická dlažba tl. 8 mm
- lepidlo na dlažbu tl. 3 mm
- železobetonové monolitické schodiště
- vápenocementová omítka Baunit MPI 25 tl. 10 mm

Skladba S11

- vápenocementová omítka Baunit MPI 25 tl. 10 mm
- vnitřní nosné zdivo Porotherm 30 Profi tl. 300 mm
- asfaltový modifikovaný SBS pás Elastodek 40 standard mineral tl. 4 mm
- nopová fólie
- zemina nasypaná
- rostlý terén

D.1.2 Stavebně konstrukční řešení

a) Technická zpráva

Podrobný popis navrženého nosného systému stavby s rozlišením jednotlivých konstrukcí podle druhu, technologie a navržených materiálů

Zemní práce

V celé zastavěné ploše bude provedena skryvka ornice v tloušťce 300 mm. Zemina bude uložena na jihovýchodní části pozemku a po skončení stavebních prací bude použita

pro terénní úpravy kolem budovy. Před zahájením výkopových prací bude provedeno vytyčení stavby a inženýrských sítí a umístí se lavičky. Poté budou provedeny výkopy. Výkopové práce budou provedeny pomocí strojní techniky, začištění na základovou spáru bude provedeno ručně. Následně budou výkopy zkontrolovány.

Základy

Po ukončení zemních prací se budou provádět základy. Administrativní budova bude založena na základových pásech z prostého betonu třídy C20/25. Hloubka založení je navržena 1200 mm pod obvodovými zdmi, 530 mm pod vnitřními nosnými zdmi a 530 mm pod prvním schodišťovým stupněm, od upraveného terénu. Základové pásy pod obvodovými zdmi budou izolovány tepelnou izolací XPS Styrodur 3000 CS tl. 60 mm. V základových pásech je třeba provést prostupy pro přípojky inženýrských sítí. Podkladní základová deska je navržena z prostého betonu třídy C20/25 tloušťky 150 mm. Na základovou desku bude natavena hydroizolace z asfaltového modifikovaného SBS pásu Elastodek 40 standard mineral. Dno výtahové šachty bude provedeno z železobetonu. Drenáž nebyla navržena, protože na základě inženýrsko-geologického průzkumu bylo zjištěno, že základová půda je tvořena propustnou zeminou.

Svislé konstrukce

První řadu zdění budou tvořit cihelné bloky s minerální izolací Porotherm 38 TS Profi o rozměrech 248x380x249 mm na zakládací maltu. Vnější nosné obvodové zdivo bude tvořeno z cihelných bloků Porotherm 50 EKO+ Profi o rozměrech 248x500x249 mm na maltu pro tenké spáry. Vnitřní nosné stěny budou zděny z cihelných bloků Porotherm 30 Profi na maltu pro tenké spáry, $R_w = 48$ dB. Rozměry cihelných bloků jsou 247x300x249 mm. Vnitřní nenosné stěny budou tvořeny z cihelných bloků Porotherm 11,5 Profi o rozměrech 497x115x249 mm na maltu pro tenké spáry, $R_w = 43$ dB. Zdravotechnické instalace budou vedeny v sádkartonových instalačních předstěnách.

Stropní konstrukce

Stropní konstrukce bude provedena ze systému Porotherm strop, který je tvořen cihelnými vložkami Miako a keramobetonovými stropními Pot nosníky. Na nosné zdivo bude položen těžký asfaltový pás z důvodu akustického opatření proti šíření hluku a zamezení pevnému spojení stropní desky s poslední vrstvou cihel. Osová vzdálenost mezi nosníky je navržena 625 nebo 500 mm. Minimální délka uložení stropních nosníků je navržena 125 mm na každém konci. Mezi nosníky budou kladeny stropní vložky Miako o příslušných

rozměrech. Přesné umístění a rozměry stropních nosníků a stropních vložek jsou patrné z výkresové dokumentace. Prostupy pro vedení instalací TZB budou prováděny vynecháním stropních vložek. Kolem prostupů budou provedeny dobetonávky. Stropní konstrukce, která je navržena v celkové tloušťce 250 mm ve všech podlažích, bude zmonolitněna zálivkou z betonu třídy C25/30. Stropní konstrukce bude ztužena železobetonovým pozedním věncem nad nosnými obvodovými zdmi, nad vnitřními nosnými zdmi a nad vnitřními nenosnými zdmi podle statického výpočtu. Vnější strana věnce bude zateplena tepelnou izolací Isover EPS 100 tloušťky 120 mm a vyzděna věncovkami Porotherm VT 8/23,8.

Překlady

Nad okenními a dveřními otvory v nosné stěně budou použity cihelné překlady Porotherm KP 7. Nad dveřními otvory v nenosné stěně budou použity ploché překlady Porotherm KP 11,5. Překlady, které budou v kontaktu s venkovním prostředím, budou doplněny tepelnou izolací tloušťky 150 mm. Minimální délka uložení překladu je 125 mm na každou stranu. Podrobná specifikace překladů, viz výkresová dokumentace.

Střešní konstrukce

Byla navržena jednoplášťová plochá střecha s atikou. Stropní konstrukce bude provedena z cihelných vložek Miako a stropních Pot nosníků. Na stropní konstrukci bude nataven hydroizolační asfaltový pás Elastodek 40 special mineral. Další vrstvu střešní konstrukce bude tvořit tepelná izolace Isover EPS 100 tloušťky 200 mm. Na této vrstvě budou spádové klíny tloušťky 20 – 240 mm s různým spádem ke střešním vpustím. Povrch střechy bude tvořen střešní fólií Fatrafol 807. Odvádění dešťových vod z povrchu střechy je řešeno pomocí dvou střešních vpustí dovnitř dispozice. Přístup na střešní konstrukci bude zajištěn pomocí výstupového žebříku, který bude umístěn na východní straně objektu.

Podhledy

Ve všech vnitřních prostorech s výjimkou místnosti s označením 114 bude proveden sádrokartonový podhled pro vedení potrubí TZB. Podhledy budou instalovány 750 mm pod stropní konstrukcí. Sádrokartonové desky o tloušťce 12,5 mm budou zavěšeny na systémových závěsech s kovovou podkonstrukcí.

Podlahy

V administrativní budově jsou navrženy dva druhy úprav nášlapné vrstvy, a to keramická dlažba a zátěžový koberec podle účelu místnosti. Keramická dlažba bude mít protiskluzovou

úpravu. Podlahy na zemině budou izolovány tepelnou izolací Isover EPS 100Z tloušťky 160 mm. Podlahy ve druhém a třetím nadzemním podlaží budou izolovány kročejovou izolací Isover EPS Rigifloor 4000 tloušťky 40 mm. Podlahu ve výtahové šachtě bude tvořit betonová mazanina. Podrobné skladby konstrukcí jsou uvedeny ve výkresové dokumentaci.

Schodiště

Schodiště je řešeno jako dvouramenné symetrické s mezipodestou. V každém rameni je navrženo 12 stupňů. Schodiště bude provedeno jako monolitické železobetonové s keramickým obkladem, kotvené do zdi. Šířka ramen je navržena 1200 mm, šířka mezipodesty bude 1300 mm. Výška schodišťového stupně je navržena 158,3 mm a sklon schodišťového ramene 27,1°. Schodiště bude opatřeno zábradlím s dřevěným madlem ve výšce 900 mm. Výpočet a schéma schodiště jsou uvedeny v příloze č. 1.

Výplně otvorů

Byla navržena plastová okna s izolačním trojsklem VEKRA Premium EVO, $U_w = 0,7 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ se zasklením $U_g = 0,5 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$. Okna budou opatřena venkovními žaluziemi VEKRA KOMFORT světlé barvy. Žaluzie budou kotveny do horního osazovacího rámu okna. Vstupní dveře VEKRA Komfort EVO jsou navrženy plastové s izolačním trojsklem, $U_w = 0,93 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ se zasklením $U_g = 0,5 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$. Interiérové dveře VEKRA Interier NATURA byly navrženy dřevěné. Zárubně v nosných zdech i v příčkách budou obložkové.

Úprava povrchů

Veškeré vnitřní stěny budou omítnuty jednovrstvou vápenocementovou omítkou Baumit MPI 25 tloušťky 10 mm. V hygienických zařízeních, v úklidových místnostech a v kuchyňkách s odpočívárnou bude proveden keramický obklad do výšky podle výkresové dokumentace. Barevný odstín určí investor. Vnější omítku bude tvořit fasádní omítkový systém Baumit na cihelné zdivo Porotherm, který se skládá z Baumit přednástriku tloušťky 4 mm, Baumit Termo omítky extra tloušťky 40 mm a pro konečnou povrchovou úpravu byla navržena tenkovrstvá omítkou Baumit NanoporTop tloušťky 2 mm. Sokl bude omítnutý soklovou mozaikovou omítkou Baumit MosaikTop. Při provádění omítek je nutné dodržovat technologické postupy dané výrobcem.

Klempířské prvky

Jedná se o oplechování vnějších parapetů oken a o oplechování atiky. Tyto prvky budou vyrobeny z pozinkovaného plechu v šedé barvě. Výpisy prvků, zámečnických, truhlářských a klempířských konstrukcí nejsou součástí určeného rozsahu této práce.

a) Podrobný statický výpočet

Podrobný statický výpočet není předmětem řešení diplomové práce.

D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení

Požárně bezpečnostní řešení není předmětem řešení diplomové práce.

D.1.4 Technika prostředí staveb

Dokumentace je zpracována samostatně pro jednotlivá zařízení. Součástí této diplomové práce je větrání a vytápění.

D.2 Dokumentace technických a technologických zařízení

Obsaženo v přílohách této diplomové práce.

TECHNICKÁ ZPRÁVA VĚTRÁNÍ

a) Úvod

Tato dokumentace pro provedení stavby řeší návrh nuceného rovnotlakého větrání se zpětným získáváním tepla a úpravu vzduchu v administrativní budově ve Vsetíně tak, aby bylo dosaženo požadovaných parametrů vnitřního prostředí.

b) Výpis použitých norem a předpisů

Nařízení vlády č. 93/2012 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění nařízení vlády č. 68/2010 Sb. [10]

Vyhláška č. 6/2003 Sb., kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb [8]

Nařízení vlády č. 241/2018 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění nařízení vlády č. 217/2016 Sb. [11]

ČSN 12 7010 - Vzduchotechnická zařízení – Navrhování větracích a klimatizačních zařízení – Obecná ustanovení [14]

ČSN 73 0540 – Tepelná ochrana budov [13]

c) Výchozí podklady

Při zpracování projektové dokumentace bylo využito těchto podkladů:

- výkresová dokumentace stavební části
- platná legislativa
- technické listy od výrobců
- požadavky investora

d) Popis objektu

Administrativní budova je navržena pro 32 zaměstnanců s předpokladem denních návštěv. Jedná se o zděný třípodlažní nepodsklepený objekt, který bude zastřešen jednoplášťovou plochou střechou. Půdorysný tvar stavby je obdélníkový o rozměrech 21,92x15,9 m. Do objektu lze vstoupit hlavním vstupem nebo vedlejším vstupem. Vstupní prostory budou od vnitřního prostředí odděleny zádveřím, přičemž na zádveří navazuje chodba, ze které jsou přístupné ostatní prostory. Jednotlivá podlaží jsou vertikálně propojena schodištěm a

výtahem. Každé nadzemní podlaží je vybaveno kancelářskými prostory orientovanými převážně na severní stranu, kuchyňkou s odpočívárnou, hygienickým zařízením a komunikačními prostory. Technické zázemí objektu se nachází v prvním nadzemním podlaží na severovýchodní straně. Ve druhém a třetím nadzemním podlaží se dále nacházejí zasedací místnost, sklad a archiv. Druhé a třetí nadzemní podlaží jsou dispozičně shodná.

e) Základní technické údaje

Klimatické údaje dle [14]

Místo stavby:	Vsetín
Nadmořská výška:	387 m. n. m.
Průměrný tlak vzduchu:	$p = 97 \text{ kPa}$
Teplota vzduchu v zimním období:	$t_e = -19,4 \text{ °C}$
Relativní vlhkost vzduchu v zimním období:	$\varphi_e = 100\%$
Teplota vzduchu v letním období:	$t_e = 31,2 \text{ °C}$
Entalpie vzduchu v letním období:	$h_e = 63 \text{ kJ/kg s.v.}$

Požadované parametry vnitřního prostředí

Návrhová teplota vzduchu v zimním období:	
- recepce, kanceláře, zasedací místnosti, kuchyňky s odpočívárnou:	$t_i = 20 \text{ °C}$
- archivy:	$t_i = 18 \text{ °C}$
- hygienická zařízení, komunikační prostory, technická místnost:	$t_i = 15 \text{ °C}$
- výtahová šachta:	$t_i = 10 \text{ °C}$
Návrhová relativní vlhkost vzduchu v zimním období:	$\varphi_i = 40\%$
Maximální teplota vzduchu v letním období:	$t_{i,\max} = 27 \text{ °C}$

Provozní údaje

Typ provozu:	plně automatický
Počet pracovních dnů v jednom týdnu:	5
Provozní doba:	6:00 – 17:00

f) Minimální hygienické dávky čerstvého vzduchu, množství odváděného vzduchu

Množství přiváděného vzduchu do jednotlivých místností bylo navrženo podle Nařízení vlády č. 93/2012 Sb. [10]. Pro zvolenou třídu I, která je charakterizována prací vsedě s minimální celotělovou pohybovou aktivitou je minimální množství venkovního vzduchu na jednoho zaměstnance 25 m³/h. Při návrhu bylo uvažováno s maximálním počtem osob v dané místnosti včetně případných návštěv.

Množství odváděného vzduchu z hygienických zařízení bylo navrženo podle dávky na příslušný zařizovací předmět:

- umyvadlo: 30 m³/h
- pisoár: 25 m³/h
- WC: 50 m³/h

Návrh množství přiváděného a odváděného vzduchu pro všechny místnosti je podrobně uveden v příloze č. 9.

g) Provozní podmínky – tepelné ztráty, tepelné zátěže

Vzduchotechnická jednotka nebude sloužit k vytápění ani k chlazení vnitřního prostředí budovy. Tepelné ztráty budou kryty otopnými plochami a tepelné zisky z vnějšího prostředí budou eliminovány stavebními konstrukcemi a využitím stínících prvků, a to venkovními žaluziemi.

Tepelná stabilita místností v letním období byla posouzena pomocí programu Simulace 2015, viz příloha č. 5. Jako kritické místnosti byly vybrány místnosti s největší tepelnou zátěží, kterými jsou zasedací místnost ve 3.NP a kuchyňka s odpočívárnou ve 3.NP. Dle normy [13] je nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období pro nevýrobní budovy 27 °C. Pro zasedací místnost byla vypočítána maximální teplota vnitřního vzduchu 25,68 °C a pro kuchyňku s odpočívárnou 25,84 °C.

Vzduchotechnická jednotka však bude vybavena přípravou chlazení pro možný budoucí provoz.

h) Popis navrženého řešení

Větrání administrativní budovy je navrženo nucené rovnotlaké pomocí jedné vzduchotechnické jednotky. Venkovní vzduch bude přiváděn do rekuperačního výměníku, následně bude dohříván na požadovanou teplotu a poté bude rozváděn do místností.

Z místností bude vzduch odváděn zpátky do jednotky, kde pomocí rekuperátoru předá své teplo přiváděnému vzduchu a následně bude odváděn do vnějšího prostředí.

i) Popis funkce vzduchotechnické jednotky

Do objektu byla navržena vzduchotechnická jednotka DUPLEX 3500 Multi Eco-V od firmy Atrea. Její návrh byl proveden v návrhovém programu Atrea Duplex 8.90 a je uveden v příloze č. 15.

Vzduchotechnická jednotka bude pracovat se 100% čerstvého vzduchu. Celkové množství přiváděného a odváděného vzduchu je 2500 m³/h. Jednotka je vybavena deskovým rekuperačním výměníkem s vysokou účinností, vodním ohřívačem, dvěma EC ventilátory, filtry na přívodu i odvodu, uzavíracími klapkami a bypassovou klapkou. Vodní ohřívač bude napojen do rozdělovače se sběračem, který je připojen ke zdroji tepla. Zdrojem tepla je plynový kondenzační kotel THERM 25 KDZ od firmy Thermona. Součástí dodávky VZT jednotky je regulační uzel včetně směšovacího ventilu se servopohonem, čerpadlem a protimrazovým termostatem. Filtry jsou navrženy kazetové třídy filtrace M5 na přívodu i odvodu. Maximální příkon ventilátorů je 2,5 kW.



Obr. 1: Vzduchotechnická jednotka DUPLEX Multi Eco-V [20]

V zimním období bude přiváděný venkovní vzduch predehříván v rekuperátoru a následně dohříván pomocí vodního ohřívače na požadovanou teplotu 23 °C. Vodní ohřívač bude pracovat v teplotním spádu 45/23 °C. Teplota přiváděného vzduchu za rekuperátorem je 8,18 °C při uvažované účinnosti 70%. Potřebný výkon pro ohřev vzduchu byl vypočítán na 9,948 kW. Výpočet je součástí přílohy č. 10.

j) Umístění nasávání venkovního vzduchu pro zařízení, odvod vzduchu odpadního

Nasávání venkovního vzduchu bude umístěno na severní straně objektu a bude provedeno z čtyřhranného potrubí o rozměrech 400x400 mm. Odvod znehodnoceného vzduchu z jednotky bude proveden pomocí čtyřhranného potrubí o rozměrech 400x400 mm a bude vyveden na východní straně objektu. Potrubí budou ukončena protidešťovou žaluzií. Umístění odpadního potrubí splňuje požadavek na vzdálenost od okenních otvorů.

k) Umístění vzduchotechnické jednotky

Vzduchotechnická jednotka je navržena ve stojatém provedení 50/0 a je umístěna v technické místnosti, která se nachází v 1.NP na severovýchodní straně objektu. Rozměry VZT jednotky jsou 1800/2800/775 mm (výška/šířka/hloubka). Všechna vstupní hrdla jsou umístěna na vrchní části jednotky a mají rozměr 400x400 mm. Při instalaci musí být respektován manipulační prostor. V technické místnosti se nachází také zdroj tepla pro vodní ohříváč.

l) Vzduchotechnické rozvody

Vzduchotechnické rozvody jsou navrženy ze spirálně vinuté roury Spiro z pozinkovaného plechu, která je kruhového průřezu. Dimenze potrubí se pohybuje v rozmezí 80 – 450 mm. Dimenzování a výpočet tlakových ztrát v potrubí byl proveden metodou rychlostí, viz příloha č. 14. Dalšími použitými komponenty pro rozvody vzduchu jsou oblouky, přechody a odbočky. Specifikace těchto prvků je uvedena v příloze č. 17 pomocí pozičních čísel, která jsou vyznačena ve výkresové dokumentaci.

Rozvody budou vedeny pod stropem v sádkartonovém podhledu s výjimkou technické místnosti a budou zavěšeny na závěsech. Všechny rozvody budou izolovány izolačním náplekem Termosleev.

m) Distribuční elementy

Koncovými prvky vzduchotechnické soustavy jsou distribuční elementy. Pro distribuci přívodního vzduchu byly navrženy stropní vířivé difuzory s perforovanou čelní deskou WS360 a kruhové vířivé difuzory WR210. Kruhové vířivé difuzory WR210 jsou navrženy v místnostech s označením 204 a 304, v ostatních místnostech budou použity vyústky WS360. Tyto vyústky byly navrženy pomocí programu FACT od firmy Grada, viz příloha č. 13. Pomocí programu byla posouzena také rychlost proudění vzduchu v prostoru. Přívod vzduchu bude regulován pomocí regulačních klapek RKKM od firmy Mandík. Klapky jsou umístěné

v potrubí před všemi distribučními elementy pro přívod vzduchu. Tlakové rozdíly, které je potřeba vyregulovat a nastavení klapek jsou uvedeny v příloze č. 14.



Obr. 2: Stropní vířivý difuzor WS360 [21]



Obr. 3: Kruhový vířivý difuzor WR210 [21]

Odvod znehodnoceného vzduchu budou zajišťovat kovové talířové ventily pro odvod DVS. Tlakové rozdíly budou vyregulovány na těchto elementech, a to pomocí nastavitelného středového disku pro regulaci množství vzduchu. Nastavení pozic ventilů je součástí přílohy č. 14. Tlakové rozdíly jsou uvedeny také ve výkresové dokumentaci u jednotlivých výústek.



Obr. 4: Talířový ventil pro odvod DVS [21]

Interiérové dveře budou provedeny bez prahů a budou v nich osazeny dvevní mřížky, aby docházelo k proudění vzduchu mezi místnostmi.

n) Úprava vzduchu v zimním období

V zimním období bude nutné zvlhčování vzduchu v důsledku jeho vysušení ohřevem. Navržená vzduchotechnická jednotka nezajišťuje vlhčení vzduchu, a proto byl navržen zvlhčovač do vzduchotechnického potrubí. Na základě výpočtu, který je uveden v příloze č. 12 byl navržen elektrodový parní zvlhčovač FlexLine Electrodes FLE 15 od firmy Hygromatik s parním výkonem 14,3 – 15,6 kg/h. Zvlhčovač bude zajišťovat vlhčení vzduchu na požadovanou hodnotu 40%.



Obr. 5: Elektrodový parní zvlhčovač FlexLine Electrodes FLE [22]

o) Regulace

Vzduchotechnická jednotka bude vybavena digitální regulací RD5 s ovladačem CP Touch od firmy Atrea. Digitální regulace RD5 zajišťuje řízení otáček EC ventilátorů, automatické řízení polohy klapky by-passu a zamezuje havarijním stavům podle naměřených teplot. Při poplachu elektronické požární signalizace zajišťuje havarijní vypnutí jednotky. Pro případ propojení regulace s nadřazeným systémem je možno použít protokol Modbus.

p) Protipožární opatření

Objekt bude rozdělen na několik požárních úseků. Samostatnými požárními úseky budou výtahová šachta, instalační šachta, schodiště a každé podlaží. V požárně dělících konstrukcích budou osazeny požární klapky FDMC od firmy Mandík, které budou ovládané elektronickou požární signalizací. Požární klapky uzavírají průchod vzduchu a zabraňují tak šíření požáru a zplodin hoření z jednoho požárního úseku do druhého. Technické údaje požárních klapek jsou uvedeny v příloze č. 16.

q) Protihluková opatření

Na přívodním a odvodním potrubí ze vzduchotechnické jednotky budou osazeny tlumiče hluku SMR od firmy Mandík. Na přívodním a odvodním potrubí do venkovního prostředí budou osazeny buňkové tlumiče hluku G od firmy Greif-akustika. Tlumiče hluku slouží k tlumení hluku od ventilátorů do jednotlivých místností.

Všechny distribuční elementy byly navrženy tak, aby splňovaly maximální hladinu hluku do 30 dB. Tento požadavek bude zajištěn také dostatečnou délkou potrubí od vzduchotechnické jednotky k vyústkám.

r) Požadavky na související profese

Stavební

Všechny prostupy stavebními konstrukcemi budou provedeny tak, aby rozměry otvorů přesahovaly o 50 mm rozměr potrubí na každou stranu. Po montáži budou tyto prostupy utěsněny a začištěny. Utěsnění otvorů kolem požárních klapek musí být provedeno z materiálu stejné požární odolnosti, jako je požární odolnost konstrukce, kterou potrubí prochází.

Elektroinstalace

V rámci elektroinstalace bude zajištěn přívod elektrické energie ke vzduchotechnické jednotce, napojení elektricky ovládaných zařízení a uzemnění jednotky.

Zdravotechnika

Jedná se o zajištění odvodu kondenzátu od vzduchotechnické jednotky a napojení na kanalizační systém a dále o napojení zvlhčovače vzduchu na přívod studené vody.

s) Pokyny pro montáž a uvedení do provozu

Před zahájením montážních prací je nutné provést koordinaci postupu prací všech profesí. Při montáži budou dodrženy veškeré pokyny pro montáž jednotlivých zařízení a elementů. Potrubí budou zavěšena na závěsech s roztečí 2 nebo 3 m a závěsy budou upevněny ke konstrukci stropu. Vzduchovody na závěsech budou podloženy gumou. Při montáži budou dodržovány platné předpisy týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Po ukončení montážních prací bude provedeno zaregulování a vyzkoušení vzduchotechnického systému. V rámci vyzkoušení systému bude zhodnocen výkon zařízení, bude provedeno měření hladin hluku ze vzduchotechnického zařízení v interiéru budovy a

ve venkovním prostředí a dále bude provedeno ověření funkčnosti navržených komponentů. Dohodnutými zkouškami systému bude prokázána schopnost zařízení trvalého, bezporuchového a bezpečného provozu.

t) Výkresová část

Označení	Název	Měřítko
D.1.4.1.1	VZT – půdorys 1.NP	1:50
D.1.4.1.2	VZT – půdorys 2.NP	1:50
D.1.4.1.3	VZT – půdorys 3.NP	1:50
D.1.4.1.4	VZT – rozvinutý řez přívodní potrubí	1:50
D.1.4.1.5	VZT – rozvinutý řez odvodní potrubí	1:50

TECHNICKÁ ZPRÁVA VYTÁPĚNÍ

a) Úvod

Projektová dokumentace pro provedení stavby řeší návrh vytápění a přípravu teplé vody pomocí plynového kondenzačního kotle v administrativní budově ve Vsetíně. Vytápění je řešeno pomocí deskových otopných těles. Otopná soustava je navržena dvoutrubková s nuceným oběhem vody s teplotním spádem 45/35 °C.

b) Výpis použitých norem a předpisů

ČSN EN 12 831-1 – Energetická náročnost budov – Výpočet tepelného výkonu – Část 1: Tepelný výkon pro vytápění, Modul M3-3 [18]

ČSN 73 0540 – Tepelná ochrana budov [13]

ČSN 06 0320 – Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování [15]

ČSN 06 0830 – Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení [16]

ČSN 06 0310 – Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž [17]

Vyhláška č. 193/2007 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu [9]

c) Výchozí podklady

Při zpracování projektové dokumentace bylo využito těchto podkladů:

- výkresová dokumentace stavební části
- platná legislativa
- technické listy od výrobců
- požadavky investora

d) Popis objektu

Administrativní budova je navržena pro 32 zaměstnanců s předpokladem denních návštěv. Jedná se o zděný třípodlažní nepodsklepený objekt, který bude zastřešen jednoplášťovou plochou střechou. Půdorysný tvar stavby je obdélníkový o rozměrech 21,92x15,9 m. Do objektu lze vstoupit hlavním vstupem nebo vedlejším vstupem. Vstupní prostory budou od vnitřního prostředí odděleny zádveřím, přičemž na zádveří navazuje chodba, ze které jsou

přístupné ostatní prostory. Jednotlivá podlaží jsou vertikálně propojena schodištěm a výtahem. Každé nadzemní podlaží je vybaveno kancelářskými prostory orientovanými převážně na severní stranu, kuchyňkou s odpočívárnou, hygienickým zařízením a komunikačními prostory. Technické zázemí objektu se nachází v prvním nadzemním podlaží na severovýchodní straně. Ve druhém a třetím nadzemním podlaží se dále nacházejí zasedací místnost, sklad a archiv. Druhé a třetí nadzemní podlaží jsou dispozičně shodná.

e) Základní technické údaje

Klimatické údaje

Místo stavby:	Vsetín
Nadmořská výška:	387 m. n. m.
Návrhová (výpočtová) venkovní teplota:	$T_e = -15\text{ °C}$
Průměrná roční teplota venkovního vzduchu:	$T_{e,m} = 7,6\text{ °C}$
Průměrná vnitřní teplota v budově:	$T_{i,m} = 17,5\text{ °C}$
Délka otopného období:	236 dnů

Údaje o stavbě

Půdorysná plocha podlahy budovy:	$A = 348,5\text{ m}^2$
Exponovaný obvod budovy:	$P = 75,6\text{ m}$
Obestavěný prostor vytápěných částí budovy:	$V = 4171,9\text{ m}^3$

f) Tepelná bilance objektu

Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí

Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí byly vyhodnoceny a posouzeny pomocí programu Teplo 2017 EDU. Všechny konstrukce byly navrženy tak, aby splňovaly požadavek na doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla podle normy ČSN 73 0540 [13]. U konstrukcí podlah na zemině byl hodnocen požadavek na pokles dotykové teploty podlahy. Výsledky jsou uvedeny v příloze č. 2.

Název kce	Typ	R [m ² K/W]	U [W/m ² K]	Ma _{max} [kg/m ²]	Odpaření	DeltaT10 [C]
Podlaha na zemině - ke...	podlaha	4.270	0.225	---	---	9.80
Podlaha na zemině - zá...	podlaha	4.395	0.219	---	---	2.75
Stěna obytná...	stěna	5.376	0.180	0.0260	ano	---
Stěna nosná...	stěna	1.709	0.508	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---
Stěna nenosná...	stěna	0.485	1.343	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---
Strop - keramická dlaž...	podlaha	1.254	0.627	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---
Strop - keramická dlaž...	strop	1.254	0.688	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---
Strop - zátěžový kober...	strop	1.379	0.633	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---
Střecha plochá...	střecha	7.862	0.125	0.0029	ano	---

Obr. 6: Vlastnosti hodnocených stavebních konstrukcí [35]

V programu Area 2017 EDU bylo provedeno tepelně technické vyhodnocení kritického stavebního detailu, a to atiky. Byla vypočítána hodnota teplotního faktoru a lineárního činitele prostupu tepla. Následně byly tyto hodnoty porovnány s požadavky podle [13] a vyhodnoceny jako vyhovující. Podrobné výpočty jsou uvedeny v příloze č. 3.

Tepelné ztráty objektu

Výpočet tepelných ztrát objektu byl proveden pomocí softwaru Ztráty 2015 a je součástí přílohy č. 4. Objekt byl zařazen do klasifikační třídy B – úsporná. Budova je nuceně větrána, viz část projektu větrání.

Součet tepelných ztrát prostupem:	$F_{i,T} = 9,787 \text{ kW (96,7\%)}$
Součet tepelných ztrát větráním:	$F_{i,V} = 0,334 \text{ kW (3,3\%)}$
Součet tepelných ztrát (tepelný výkon):	$F_{i,HL} = 10,122 \text{ kW (100,0\%)}$
Maximální průměrný součinitel prostupu tepla:	$U_{em,N} = 0,36 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$
Průměrný součinitel prostupu tepla:	$U_{em} = 0,21 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$

Energetická bilance

Roční potřeba energie pro vytápění:	24,139 MWh/rok
Roční potřeba energie pro ohřev vody:	34,293 MWh/rok
Celková roční potřeba energie pro vytápění a ohřev vody:	58,432 MWh/rok

Pomocí softwaru Energie 2019 byl vypracován Průkaz energetické náročnosti budovy a Energetický štítek obálky budovy, viz přílohy č. 6 a č. 7.

g) Příprava teplé vody

Ohřev vody bude zajištěn pomocí stacionárního zásobníku THERM OKCE 160 NTR/2,2 kW s možností dohřevu teplé vody elektrickou energií. Užité objem zásobníku je 149 l. Zásobník bude napojen na plynový kondenzační kotel, který je vybaven trojcestným ventilem

pro rozdělení funkcí ohřevu vody a ohřevu topného systému. Zásobník bude dodávat teplou vodu do celého objektu a bude umístěn v technické místnosti, která se nachází v 1.NP. Jednou za týden bude zajištěno automatické přehřívání vody nad 70 °C z důvodu ochrany proti výskytu bakterií legionella pneumophila.

Stanovení objemu zásobníku a jeho návrh je součástí přílohy č. 18.



Obr. 7: Zásobník teplé vody THERM OKCE 160 NTR/2,2 kW [23]

h) Návrh zdroje tepla

Tepelná ztráta objektu: 10,122 kW

Tepelný výkon pro ohřev vody (zásobník TV): 1,131 kW

Tepelný výkon pro ohřev vzduchu (výměník VZT): 9,948 kW

Celkový potřebný výkon zdroje tepla: 21,201 kW

Na základě těchto vstupních hodnot byl navržen závěsný plynový kondenzační kotel THERM 25 KDZ od firmy Thermona. Zdroj tepla bude umístěn v technické místnosti v 1.NP na severovýchodní straně objektu. Rozměry kotle jsou 725/430/280 mm (výška/šířka/hloubka).

Základní technické údaje

- jmenovitý tepelný výkon na vytápění při $\Delta t = 50/30$ °C: 2,65 – 24,9 kW

- jmenovitý tepelný výkon na ohřev TV: 23 kW

- účinnost: 98 – 106 %

- spotřeba zemního plynu: 0,26 – 2,5 m³/h
- objem expanzní nádoby: 7 l

Technické parametry zdroje tepla jsou uvedeny v příloze č. 21.



Obr. 8: Kondenzační kotel THERM 25 KDZ [23]

Jedná se o plynový spotřebič patřící do kategorie C. Vzduch pro provoz kotle je přiváděn z venkovního prostoru a spaliny jsou odváděny také do venkovního prostoru. V tomto případě nejsou kladeny požadavky na velikost ani na větrání prostoru, ve kterém je zdroj tepla umístěn. Nasávání čerstvého vzduchu pro spalování a odvádění spalin z kotle bude řešeno pomocí koaxiálního potrubí o průměru 60/100 mm. Následně bude potrubí napojeno na fasádní nerezový komín Brilon SERIO.

i) Zabezpečovací zařízení

Zdroj tepla je vybaven pojistným ventilem, jehož otevírací přetlak bude nastaven na 3 bary. Úkolem pojistného ventilu je ochrana proti překročení maximálního dovoleného přetlaku v otopné soustavě a tím zabránění poškození zařízení.

Dalším ze zabezpečovacích prvků otopné soustavy je expanzní nádoba, která slouží k vyrovnávání objemových změn kapaliny vlivem teploty. Potřebný objem expanzní nádoby stanovený výpočtem je 7,61 l. Ve zdroji tepla je expanzní nádoba o objemu 7 l, což je nevyhovující, a proto byla navržena další expanzní nádoba AQUAFILL HS005 o objemu 5 l. Výpočet je uveden v příloze č. 24.

j) Oběhová čerpadla

Oběhová čerpadla zajišťují pokrytí tlakových ztrát v otopné soustavě. Návrh oběhových čerpadel byl proveden na základě hmotnostního průtoku a dopravní výšky. Pro topné okruhy k otopným tělesům byla navržena oběhová čerpadla Wilo-Yonos PICO. Oběhové čerpadlo Wilo-Yonos PARA RS pro okruh VZT je součástí dodávky vzduchotechnické jednotky. Ve zdroji tepla je oběhové čerpadlo Wilo-Yonos PARA RS. Posouzení všech čerpadel je součástí přílohy č. 27.

k) Otopná soustava

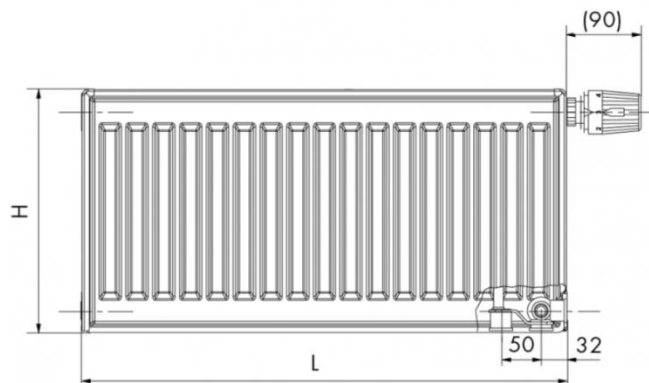
Otopná soustava je dvoutrubková protiproudá s nuceným oběhem vody, se spodním rozvodem a čtyřmi stoupacími potrubími. Teplotní spád byl zvolen nízkoteplotní 45/35 °C. Otopná soustava je rozdělena na tři topné okruhy, z toho dva směřované vedoucí k otopným tělesům a jeden s konstantní teplotou vedoucí ke vzduchotechnické jednotce, který bude napojen na regulační uzel. Regulační uzel je součástí dodávky VZT a je vybaven trojcestným směšovacím ventilem se servopohonem a čerpadlem. Topné okruhy jsou napojeny do kombinovaného rozdělovače se sběračem.

Horizontální potrubí bude vedeno ve sklonu 0,3 % ke zdroji tepla, aby bylo možné soustavu vypustit. Vypouštění otopné soustavy bude prováděno pomocí vypouštěcích kohoutů umístěných v technické místnosti a na všech stoupacích potrubích. Doplnění vody do otopné soustavy bude řešeno pomocí hadice a dopouštěcího ventilu, který je integrován přímo v kotli. Odvzdušnění bude prováděno na nejvyšších místech soustavy.

l) Otopná tělesa

Pro pokrytí tepelných ztrát místností jsou v celém objektu navržena desková otopná tělesa RADIK VK s pravým spodním připojením a RADIK VKL s levým spodním připojením v provedení VENTIL KOMPAKT, typ 10, 11, 21 a 22 od firmy Korado. Pro výpočet velikosti otopných ploch byl uvažován teplotní spád topné vody 45/35 °C. Celkový výkon otopných těles byl vypočítán na 12,992 kW. Otopná tělesa jsou vybavena zabudovaným vnitřním propojovacím rozvodem a ventilem Heimeier VHV8S, který umožňuje přednastavení průtoku v osmi stupních. Přednastavení ventilů je uvedeno v příloze č. 20 a dále vyznačeno ve výkresové dokumentaci. Dále budou otopná tělesa opatřena termostatickou hlavicí Honeywell Thera 4 Design, aby bylo možné regulovat teplotu v místnosti. Napojení otopných těles na potrubní rozvody bude provedeno pomocí přímého H-šroubení Heimeier Vekolux. Tato armatura umožňuje úplné uzavření otopného tělesa a jeho případné vypuštění či

napuštění bez přerušení provozu otopné soustavy. Otopná tělesa budou umístěna pod okny a pomocí příchytů budou přichycena ke zdi.



Obr. 9: Deskové otopné těleso RADIK VK [24]

m) Potrubí

Potrubí celé otopné soustavy bylo navrženo měděné. Horizontální potrubí bude vedeno v podlaze vedle sebe, stoupací potrubí bude vedeno podél stěn a bude zakryto sádkartonovou konstrukcí. Dimenze potrubí se pohybuje v rozmezí 12x1,0 – 42x1,5 mm. Dimenzování a výpočet tlakových ztrát je součástí přílohy č. 20.

Rozvody procházející stavební konstrukcí budou chráněny ocelovou chráničkou dimenze dle dimenze potrubí včetně tepelné izolace. Všechna potrubí budou izolována tepelnou izolací Rockwool PIPO/PIPO ALS. Jedná se o potrubní izolační pouzdro z kamenné vlny s povrchovou úpravou z hliníkové fólie. Návrh tloušťky tepelné izolace potrubí je uveden v příloze č. 22.

n) Kombinovaný rozdělovač se sběračem, hydraulický vyrovnávač dynamických tlaků

Pro otopnou soustavu byl navržen kombinovaný rozdělovač se sběračem RS MINI 3.0 od firmy ETL se třemi výstupními větvemi. Rozdělovač je umístěn v technické místnosti a jeho celková délka je 875 mm. Hmotnostní průtok rozdělovačem je 1,98 m³/h.

Dále byl navržen hydraulický vyrovnávač dynamických tlaků 63B rovněž od firmy ETL. Hydraulický vyrovnávač dynamických tlaků slouží k oddělení kotlového okruhu a okruhu vytápění.

Návrh rozdělovače a HVDT je uveden v příloze č. 26, dále schéma zapojení, viz výkresová dokumentace.

o) Regulace

Vytápění bude řízeno pomocí regulátoru THERM VPT, který bude umístěn v technické místnosti. Regulátor umožňuje regulaci až 4 topných okruhů a ohřevu TV. V tomto případě se bude jednat o řízení dvou výstupních větví rozdělovače, které budou řízeny podle venkovní teploty s možností nastavení ekvitermních křivek. Pro ekvitermní regulaci musí být na severní straně objektu instalováno čidlo venkovní teploty. Regulátor bude řídit také elektrické pohony trojcestných ventilů podle teploty naměřené na výstupu jednotlivých větví s možnou korekcí podle čidel umístěných v prostoru, chod oběhových čerpadel a ohřev TV.

p) Požadavky na související profese

Stavební

V rámci stavební části budou provedeny prostupy pro potrubí procházející stavebními konstrukcemi a jejich následné zapravení.

Elektroinstalace

Napojení všech elektricky ovládaných zařízení.

Zdravotechnika

Jedná se o zajištění odvodu kondenzátu z kondenzačního kotle a napojení na kanalizační systém. Před odvedením kondenzátu do kanalizace bude napojeno neutralizační zařízení. Dále bude zajištěn přívod studené vody pro dopouštění otopné soustavy a napojení zásobníku teplé vody.

q) Podmínky uvedení do provozu

Před vyzkoušením a uvedením otopné soustavy do provozu se musí provést propláchnutí, zkouška těsnosti, dilatační zkouška, topná zkouška a celkové zaregulování dle projektové dokumentace.

Zkouška těsnosti

Tato zkouška se provádí před zazděním drážek, zakrytím kanálů a provedením nátěrů a izolací. Zkouška bude provedena na maximální dovolený přetlak, který je určen projektovou dokumentací. Soustava bude naplněna vodou a odvzdušněna. Všechna zařízení budou vizuálně prohlédnuta, zda se v soustavě nenacházejí netěsnosti. Soustava zůstane napuštěna po dobu minimálně šest hodin a poté se znovu zkontroluje. Pokud se neprojeví žádné

netěsnosti nebo znatelný pokles hladiny vody v expanzní nádobě, lze zkoušku považovat za úspěšnou.

Dilatační zkouška

Dilatační zkouška se provádí před zazdění drážek, zakrytím kanálů a provedením tepelných izolací. Topná voda se ohřeje na nejvyšší pracovní teplotu a následně se nechá vychladnout na teplotu okolního prostředí. Tento postup se musí zopakovat ještě jednou. Poté bude provedena zkouška těsnosti. Pokud budou zjištěny netěsnosti nebo jiné závady, je nutné provést jejich opravu a zkoušku zopakovat.

Topná zkouška

Při této zkoušce se kontroluje zejména správná funkce armatur, rovnoměrné ohřívání otopných těles, dosažení technických předpokladů daných projektem, správná funkce regulačních a měřících zařízení, pokrytí tepelných ztrát objektu instalovaným zařízením, nejvyšší výkon zdrojů tepla a dostatečný výkon pro ohřev vody při maximálním odběru.

r) Výkresová část

Označení	Název	Měřítko
D.1.4.2.1	Vytápění – půdorys 1.NP	1:50
D.1.4.2.2	Vytápění – půdorys 2.NP	1:50
D.1.4.2.3	Vytápění – půdorys 3.NP	1:50
D.1.4.2.4	Vytápění – rozvinutý řez	1:50
D.1.4.2.5	Vytápění – schéma zapojení	-

EKONOMICKÉ HODNOCENÍ INVESTICE A PROVOZU NAVRŽENÉHO ZDROJE TEPLA

Zdrojem tepla pro vytápění a částečně pro ohřev vody v zásobníku bude plynový kondenzační kotel THERM 25 KDZ od firmy Thermona s výkonovým rozsahem 2,65 – 24,9 kW. Teplá voda v zásobníku bude dohřívána elektrickou energií. Účinnost kondenzačního kotle podle výrobce je až 98 – 106 %. Hodnoty roční potřeby energie vychází z výpočtu v programu Energie 2019.

Energetická bilance

Roční potřeba energie na vytápění: 24,139 MWh/rok

Roční potřeba energie na přípravu TV (kondenzační kotel): 31,431 MWh/rok

Investiční náklady

Plynový kondenzační kotel: 33 900 Kč

Regulátor THERM VPT: 10 690 Kč

Odkouření zdroje tepla: 23 000 Kč

Plynovodní přípojka: 33 500 Kč

Uvedení do provozu: 10 000 Kč

Celkové investiční náklady: 111 090 Kč

Provozní náklady

Cena za zemní plyn: 1 336,25 Kč/MWh

Roční náklady za zemní plyn: 74 255,41 Kč/rok

Celkové investiční náklady byly vypočítány na 111 090 Kč a provozní náklady na 74 255,41 Kč/rok. Cena za zemní plyn byla převzata z [19].

ZÁVĚR

Výsledkem diplomové práce je projektová dokumentace pro provádění stavby pro novostavbu administrativní budovy.

Administrativní budova byla navržena jako třípodlažní nepodsklepený objekt s plochou střechou s ohledem na dosažení vyhovujících tepelně technických vlastností konstrukcí z hlediska současných požadavků. Objekt byl zařazen do třídy energetické náročnosti budovy B – velmi úsporná.

Pro vytápění budovy byl navržen závěsný plynový kondenzační kotel o jmenovitém tepelném výkonu 24,9 kW. Pro pokrytí tepelných ztrát místností byla navržena teplovodní otopná soustava s deskovými otopnými tělesy s teplotním spádem topné vody 45/35°C. Ohřev vody je řešen pomocí stacionárního zásobníku s možností dohřevu elektrickou energií, jehož užitiný objem je 149 l. Větrání objektu bylo navrženo nucené rovnotlaké s rekuperací tepla pomocí jedné vzduchotechnické jednotky. Celkové množství přiváděného a odváděného vzduchu je 2500 m³/h. V zimním období je nutné vlhčení vzduchu, což bude zajištěno parním elektrodoovým zvlhčovačem do vzduchotechnického potrubí.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

Použité zákony, vyhlášky, nařízení vlády a normy

- [1] Zákon č. 223/2015 Sb., kterým se mění zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 169/2013 Sb., kterým se mění zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, zákon č. 25/2008 Sb., o integrovaném registru znečišťování životního prostředí a integrovaném systému plnění ohlašovacích povinností v oblasti životního prostředí a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 56/2001 Sb., o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů.
- [2] Zákon č. 32/2019 Sb., kterým se mění zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů, a některé další zákony.
- [3] Zákon č. 88/2016 Sb., kterým se mění zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci), ve znění pozdějších předpisů, zákon č. 251/2005 Sb., o inspekci práce, ve znění pozdějších předpisů, zákon č. 455/1991 Sb., o živnostenském podnikání (živnostenský zákon), v znění pozdějších předpisů, a zákon č. 435/2004 Sb., o zaměstnanosti, ve znění pozdějších předpisů.
- [4] Zákon č. 267/2015 Sb., kterým se mění zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony.
- [5] Vyhláška č. 323/2017 Sb., kterou se mění vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění vyhlášky č. 20/2012 Sb.
- [6] Vyhláška č. 405/2017 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, ve znění vyhlášky č. 62/2013 Sb., a vyhláška č. 169/2016 Sb., o stanovení rozsahu dokumentace veřejné zakázky na stavební práce a soupisu stavebních prací, dodávek a služeb s výkazem výměr.
- [7] Vyhláška č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.

- [8] Vyhláška č. 6/2003 Sb., *kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb.*
- [9] Vyhláška č. 193/2007 Sb., *kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu.*
- [10] Nařízení vlády č. 93/2012 Sb., *kterým se mění nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění nařízení vlády č. 68/2010 Sb.*
- [11] Nařízení vlády č. 241/2018 Sb., *kterým se mění nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění nařízení vlády č. 217/2016 Sb.*
- [12] ČSN 73 4130. *Schodiště a šikmé rampy – Základní požadavky.* Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010.
- [13] ČSN 73 0540. *Tepelná ochrana budov: Části 1 - 4.* Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011.
- [14] ČSN 12 7010. *Vzduchotechnická zařízení – Navrhování větracích a klimatizačních zařízení – Obecná ustanovení.* Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2016.
- [15] ČSN 06 0320. *Tepelné soustavy v budovách – příprava teplé vody – Navrhování a projektování.* Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2006.
- [16] ČSN 06 0830. *Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení.* Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2014.
- [17] ČSN 06 0310. *Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž.* Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2017.
- [18] ČSN EN 12831-1. *Energetická náročnost budov – Výpočet tepelného výkonu – Část 1: Tepelný výkon pro vytápění, Modul M3-3.* Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2018.

Použité webové stránky

- [19] *TZB – info* [online]. Praha: Topinfo s.r.o., © 2001 – 2019. [cit. 2019-11-19]. Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/>

- [20] *Atrea* [online]. Jablonec Nad Nisou: Atrea s.r.o., © 1998 – 2019 [cit. 2019-11-19]. Dostupné z: <https://www.atrea.cz/>
- [21] *Multivac* [online]. Pardubince – Polabiny: Multi-VAC s.r.o., © 2019 [cit. 2019-11-19]. Dostupné z: <http://www.multivac.cz/>
- [22] *Hygromatik* [online]. Brno: Vaše služby s.r.o., © 2011 – 2019 [cit. 2019-11-19]. Dostupné z: <http://www.hygromatik.cz/brno/>
- [23] *Thermona* [online]. Zastávka u Brna: Thermona s.r.o., © 2017 [cit. 2019-11-19]. Dostupné z: <https://www.thermona.cz/>
- [24] *Korado* [online]. Česká Třebová: KORADO a.s., © 2019 [cit. 2019-11-19]. Dostupné z: <https://www.korado.cz/>
- [25] *Vekra* [online]. Lázně Toušeň: Window Holding a.s., © 2015 [cit. 2019-11-19]. Dostupné z: <https://www.vekra.cz/>
- [26] *Mandík* [online]. Hostomice: MANDÍK a.s., © 2015 - 2019 [cit. 2019-11-19]. Dostupné z: <http://www.mandik.cz/>
- [27] *Greif-akustika* [online]. Praha: Greif-akustika, s.r.o., © 2013 [cit. 2019-11-19]. Dostupné z: <http://www.greif.cz/uvodni-strana.html>
- [28] *Elektrodesign* [online]. ELEKTRODESIGN ventilátory s.r.o., © 2003 – 2009 [cit. 2019-11-19]. Dostupné z: <http://www.elektrodesign.cz/>
- [29] *Rockwool* [online]. Bohumín: ROCKWOOL a.s., © 2017 [cit. 2019-11-19]. Dostupné z: <https://www.rockwool.cz/>
- [30] *Regulus* [online]. Praha: REGULUS s.r.o., © 2015 – 2019 [cit. 2019-11-19]. Dostupné z: <https://www.regulus.cz/>
- [31] *Brilon* [online]. Horní Počernice: Brilon a.s., © 2019 [cit. 2019-11-19]. Dostupné z: <https://www.brilon.cz/>
- [32] *ETL* [online]. Praha: ETL-Ekootherm a.s., © 2016 [cit. 2019-11-19]. Dostupné z: <https://www.etl.cz/>
- [33] *Wilo* [online]. Čestlice: WILO CS s.r.o., © 2019 [cit. 2019-11-19]. Dostupné z: <https://wilo.com/cz/cs/>

- [34] *České stavební standardy*. [online]. [cit. 2019-11-19]. Dostupné z:
<http://www.stavebnistandardy.cz/default.asp?ID=1>

Použité programy

- [35] Teplo 2017 EDU
[36] Area 2017 EDU
[37] Ztráty 2015
[38] Simulace 2015
[39] Energie 2019
[40] C.I.C. Jan Hřebec
[41] FACT Simulation program 3.0.5
[42] Atrea Duplex 8.90
[43] AutoCAD 2017

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1: Vzduchotechnická jednotka DUPLEX Multi Eco-V [20]</i>	44
<i>Obr. 2: Stropní vířivý difuzor WS360 [21]</i>	46
<i>Obr. 3: Kruhový vířivý difuzor WR210 [21]</i>	46
<i>Obr. 4: Talířový ventil pro odvod DVS [21]</i>	46
<i>Obr. 5: Elektrodotový parní zvlhčovač FlexLine Electrodes FLE [22]</i>	47
<i>Obr. 6: Vlastnosti hodnocených stavebních konstrukcí [35]</i>	52
<i>Obr. 7: Zásobník teplé vody THERM OKCE 160 NTR/2,2 kW [23]</i>	53
<i>Obr. 8: Kondenzační kotel THERM 25 KDZ [23]</i>	54
<i>Obr. 9: Deskové otopné těleso RADIK VK [24]</i>	56

SEZNAM VÝKRESŮ

Výkresová dokumentace pozemního stavitelství

Označení	Název	Měřítko
C.2.1	Koordinační situace	1:200
D.1.1.1	Základy	1:50
D.1.1.2	Půdorys 1.NP	1:50
D.1.1.3	Půdorys 2.NP	1:50
D.1.1.4	Půdorys 3.NP	1:50
D.1.1.5	Půdorys stropu nad 1.NP	1:50
D.1.1.6	Svislý řez A – A‘	1:50
D.1.1.7	Půdorys střechy – pohled	1:50
D.1.1.8	Pohledy	1:100

Výkresová dokumentace TZB

Označení	Název	Měřítko
D.1.4.1.1	VZT – půdorys 1.NP	1:50
D.1.4.1.2	VZT – půdorys 2.NP	1:50
D.1.4.1.3	VZT – půdorys 3.NP	1:50
D.1.4.1.4	VZT – rozvinutý řez přívodní potrubí	1:50
D.1.4.1.5	VZT – rozvinutý řez odvodní potrubí	1:50
D.1.4.2.1	Vytápění – půdorys 1.NP	1:50
D.1.4.2.2	Vytápění – půdorys 2.NP	1:50
D.1.4.2.3	Vytápění – půdorys 3.NP	1:50
D.1.4.2.4	Vytápění – rozvinutý řez	1:50
D.1.4.2.5	Vytápění – schéma zapojení	-

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1 - Výpočet a schéma schodiště

Příloha č. 2 - Tepelně technické vyhodnocení stavebních konstrukcí

Příloha č. 3 - Tepelně technické vyhodnocení kritického stavebního detailu

Příloha č. 4 - Výpočet tepelných ztrát objektu

Příloha č. 5 - Tepelná stabilita místností v letním období

Příloha č. 6 - Energetický štítek obálky budovy

Příloha č. 7 - Průkaz energetické náročnosti budovy

Příloha č. 8 - Parametry výplní otvorů

Příloha č. 9 - Návrh množství přívodního a odvodního vzduchu

Příloha č. 10 - Výpočet nuceného větrání

Příloha č. 11 - H-x diagram

Příloha č. 12 - Návrh parního zvlhčovače vzduchu

Příloha č. 13 - Návrh distribučních elementů

Příloha č. 14 – Dimenzování vzduchotechnického potrubí a regulování

Příloha č. 15 - Návrh vzduchotechnické jednotky

Příloha č. 16 - Návrh komponentů vzduchotechniky

Příloha č. 17 - Poziční čísla

Příloha č. 18 - Výpočet potřeby teplé vody a návrh zásobníku

Příloha č. 19 - Návrh otopných těles

Příloha č. 20 - Dimenzování otopné soustavy a regulování

Příloha č. 21 - Návrh zdroje tepla a regulace

Příloha č. 22 - Návrh tloušťky tepelné izolace potrubí

Příloha č. 23 - Návrh pojistného ventilu

Příloha č. 24 - Návrh expanzní nádoby

Příloha č. 25 - Návrh odkouření zdroje tepla

Příloha č. 26 - Návrh rozdělovače a sběrače a hydraulického vyrovnávače dynamických tlaků

Příloha č. 27 - Návrh a posouzení oběhových čerpadel

Příloha č. 28 - Deník konzultací

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 1

Výpočet a schéma schodiště

Student:

Bc. Barbora Gajdušková

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2019

Výpočet schodiště byl proveden v souladu s normou ČSN 73 4130 Schodiště a šikmé rampy – Základní požadavky [12] a s vyhláškou č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb [7].

Mezi všemi třemi podlažími bylo navrženo dvouramenné symetrické schodiště, které bude mít 24 stupňů, z toho 12 v jednom rameni.

Konstrukční výška

$$KV = 3800 \text{ mm}$$

Výška schodišťového stupně

$$h = \frac{KV}{n} = \frac{3800}{24} = 158,3 \text{ mm} \quad (1.1)$$

$$158,3 \text{ mm} < 160 \text{ mm}$$

Šířka schodišťového stupně

délka kroku: 630 (600) mm

$$b = 630 - 2 \cdot h = 630 - 2 \cdot 158,3 = 313,4 \text{ mm} \quad (1.2)$$

Navrhuji šířku stupně 310 mm.

Šířka schodišťového ramene

$$b_r = 1200 \text{ mm}$$

Šířka mezipodesty

$$b_p = 1300 \text{ mm}$$

Délka schodišťového ramene

$$L = 3410 \text{ mm}$$

Sklon schodišťového ramene

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{h}{b} \quad (1.3)$$

$$\alpha = \operatorname{arctg} \frac{h}{b} = \operatorname{arctg} \frac{158,3}{310} = 27,1^\circ$$

$$27,1^\circ < 28^\circ$$

Podchodná výška

$$h_p = 1500 + \frac{750}{\cos \alpha} = 1500 + \frac{750}{\cos 27,1} = 2342 \text{ mm} \quad (1.4)$$

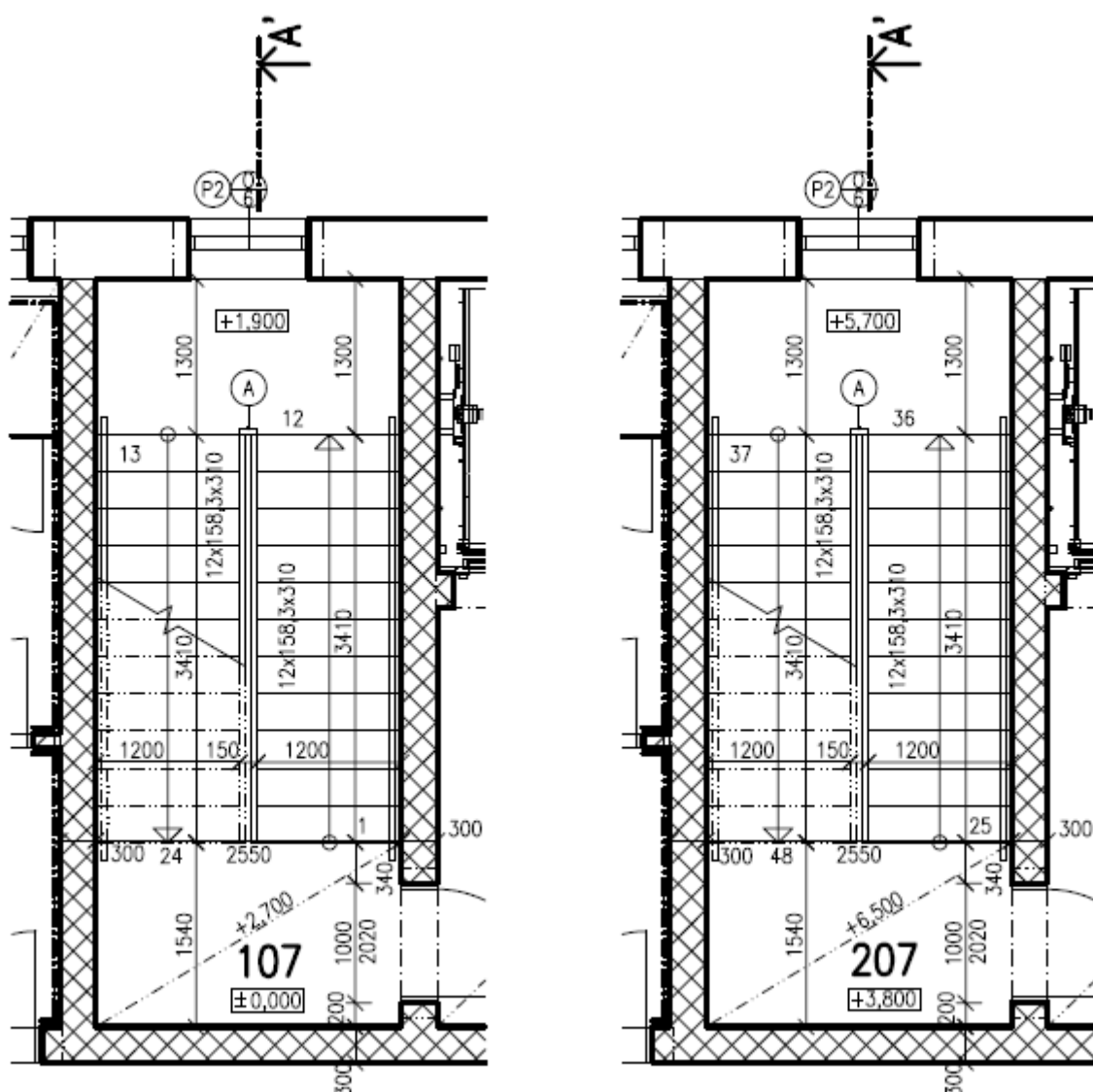
$$2342 \text{ mm} > 2100 \text{ mm}$$

Průchodná výška

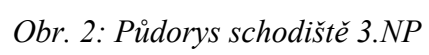
$$h_{pr} = 750 + 1500 \cdot \cos \alpha = 750 + 1500 \cdot \cos 27,1 = 2085 \text{ mm} \quad (1.5)$$

$$2085 \text{ mm} > 1950 \text{ mm}$$

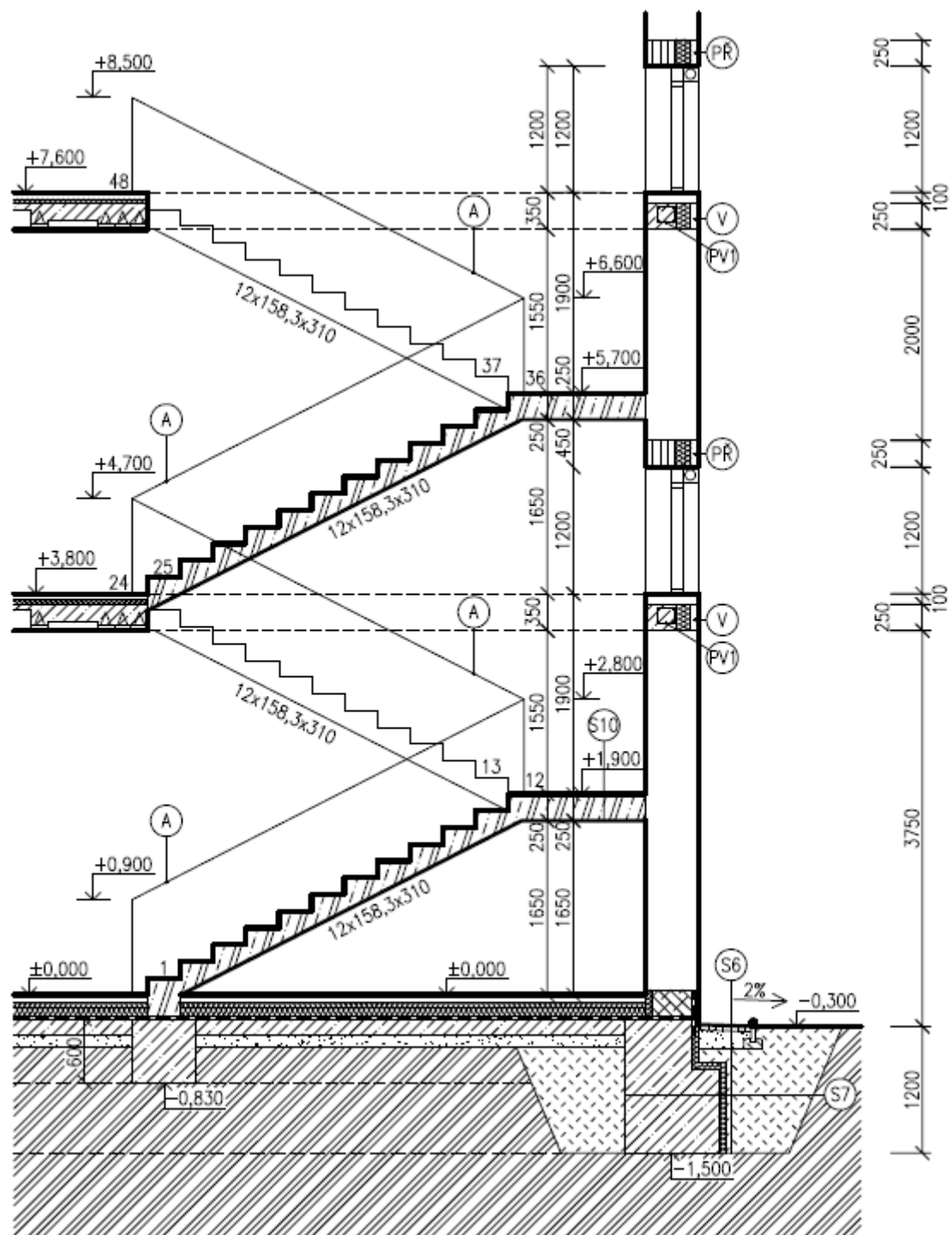
Schéma schodiště



Obr. 1: Půdorys schodiště 1.NP a 2. NP



Obr. 2: Půdorys schodiště 3.NP



Obr. 3: Řez schodištěm

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 2

Tepelně technické vyhodnocení stavebních konstrukcí

Student:

Bc. Barbora Gajdušková

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2019

SHRUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

Teplo 2017 EDU tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

Název kece	Typ	R [m ² K/W]	U [W/m ² K]	Ma,max[kg/m ²]	Odpaření	DeltaT10 [C]
Podlaha na zemině - ke...	podlaha	4.270	0.225	---	---	9.80
Podlaha na zemině - zá...	podlaha	4.395	0.219	---	---	2.75
Stěna obvodová...	stěna	5.376	0.180	0.0260	ano	---
Stěna nosná...	stěna	1.709	0.508	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---
Stěna nenosná...	stěna	0.485	1.343	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---
Strop - keramická dlaž...	podlaha	1.254	0.627	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---
Strop - keramická dlaž...	strop	1.254	0.688	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---
Strop - zátěžový kober...	strop	1.379	0.633	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---
Střecha plochá...	střecha	7.862	0.125	0.0029	ano	---

Vysvětlivky:

R tepelný odpor konstrukce
 U součinitel prostupu tepla konstrukce
 Ma,max maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok
 DeltaT10 pokles dotykové teploty podlahové konstrukce.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Podlaha na zemině - keramická dlažba**

Zpracovatel : Barbora Gajdušková

Zakázka : škola

Datum : 4.8.2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Dlažba keramická	0,0080	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Stomix BetaFIX	0,0030	0,7800	840,0	1750,0	25,0	0.0000
3	Potěr cementový	0,0550	1,1600	840,0	2000,0	19,0	0.0000
4	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
5	Isover EPS 100	0,1600	0,0380	1270,0	20,5	50,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Stomix BetaFIX SF	---
3	Potěr cementový	---

4	PE folie	---
5	Isover EPS 100Z	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.17 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 15.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.270 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.225 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.25 / 0.28 / 0.33 / 0.43 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírazkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce $Z_p T$: 1.3E+0011 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 15.01 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: **0.945**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně $R_{si}=0,25$ m²K/W.

Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 1367.49 Ws/m²K
Pokles dotykové teploty podlahy ΔT_a : 9.80 C

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha na zemině - keramická dlažba

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 15,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -17,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 15,6 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,008	1,010	200,0
2	Stomix BetaFIX SF	0,003	0,780	25,0
3	Potěr cementový	0,055	1,160	19,0
4	PE folie	0,0001	0,350	144000,0

5 Isover EPS 100Z 0,160 0,038 50,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,181$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,945$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnost plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,225 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: studená podlaha

Vypočtená hodnota: $\Delta T_{10} = 9,80 \text{ }^{\circ}\text{C}$

POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Teplu 2017 EDU, (c) 2016 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplu 2017 EDU

Název úlohy : **Podlaha na zemině - zátěžový koberec**

Zpracovatel : Barbora Gajdušková

Zakázka : škola

Datum : 4.8.2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Koberec	0,0080	0,0650	1880,0	160,0	6,0	0.0000
2	Stavební tmel	0,0030	0,2200	1300,0	1500,0	1350,0	0.0000
3	Potěr cementov	0,0550	1,1600	840,0	2000,0	19,0	0.0000
4	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
5	Isover EPS 100	0,1600	0,0380	1270,0	20,5	50,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná

vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Koberec	---
2	Stavební tmel	---
3	Potěr cementový	---
4	PE folie	---
5	Isover EPS 100Z	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.17 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.395 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.219 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.24 / 0.27 / 0.32 / 0.42 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_pT : 1.5E+0011 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.76 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: **0.946**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně $R_{si}=0,25$ m²K/W.

Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 300.53 Ws/m²K
Pokles dotykové teploty podlahy ΔT : 2.75 C

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha na zemině - zátěžový koberec

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -17,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Koberec	0,008	0,065	6,0
2	Stavební tmel	0,003	0,220	1350,0
3	Potěr cementový	0,055	1,160	19,0
4	PE folie	0,0001	0,350	144000,0
5	Isover EPS 100Z	0,160	0,038	50,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,422$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,946$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,219 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: teplota podlaha - $dT_{10,N} = 5,5 \text{ C}$

Vypočtená hodnota: $dT_{10} = 2,75 \text{ C}$

$dT_{10} < dT_{10,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Teplo 2017 EDU, (c) 2016 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Stěna obvodová**

Zpracovatel : Barbora Gajdušková

Zakázka : škola

Datum : 4.8.2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednovrstevná

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Baumit MPI 25	0,0100	0,4700	790,0	1290,0	25,0	0.0000

2	Porotherm 50 E	0,5000	0,1020	1000,0	680,0	10,0	0.0000
3	Baumit přednás	0,0040	0,8000	850,0	1700,0	22,0	0.0000
4	Baumit termo o	0,0400	0,0900	850,0	420,0	15,0	0.0000
5	Baumit Nanopor	0,0020	0,7000	920,0	1800,0	35,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit MPI 25	---
2	Porotherm 50 EKO+ Profi	---
3	Baumit přednástřík 4 mm (VorSpritzer 4 mm)	---
4	Baumit termo omítka extra (ThermoExtra)	---
5	Baumit NanoporTop omítka	---

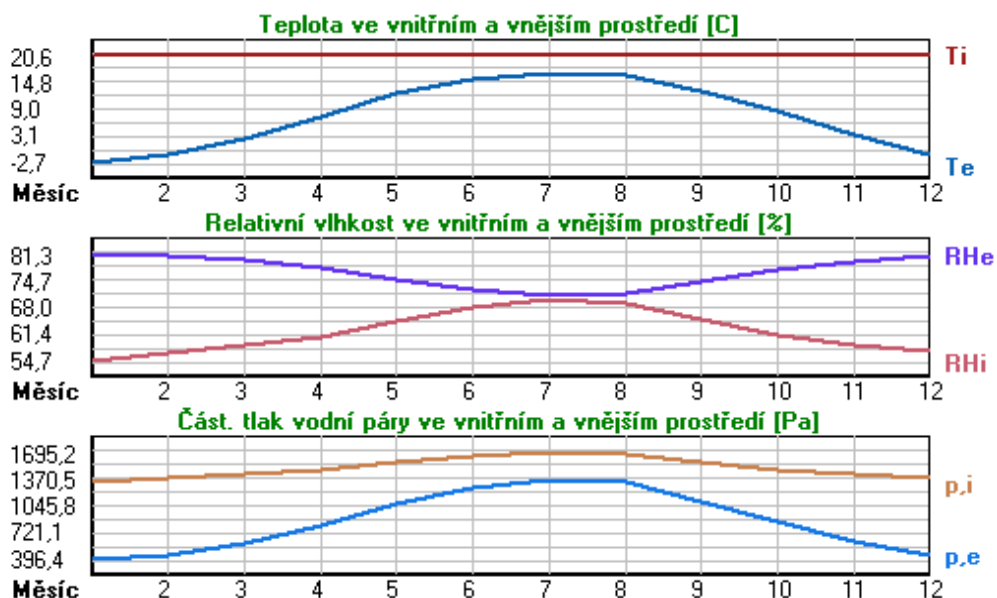
Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]		Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	20.6	54.7	1326.6	-2.7	81.3	396.4
2	28	672	20.6	56.9	1379.9	-1.1	80.7	449.8
3	31	744	20.6	58.8	1426.0	2.6	79.6	586.0
4	30	720	20.6	60.5	1467.2	7.4	77.6	798.6
5	31	744	20.6	64.6	1566.7	12.4	74.7	1075.1
6	30	720	20.6	68.1	1651.5	15.4	72.4	1266.1
7	31	744	20.6	69.9	1695.2	16.8	71.1	1359.6
8	31	744	20.6	69.2	1678.2	16.3	71.6	1326.3
9	30	720	20.6	65.0	1576.4	12.8	74.4	1099.3
10	31	744	20.6	61.1	1481.8	8.4	77.1	849.5
11	30	720	20.6	58.9	1428.4	3.2	79.4	610.0
12	31	744	20.6	57.1	1384.8	-1.0	80.8	454.1

Poznámka: Tai, RHl a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplotný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotný odpor konstrukce R : 5.376 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.180 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.20 / 0.23 / 0.28 / 0.38 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 3.2E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 11361.0

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 6.4 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.94 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.956

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	14.6	0.741	11.2	0.595	19.6	0.956	58.3
2	15.2	0.750	11.8	0.593	19.6	0.956	60.4
3	15.7	0.728	12.3	0.537	19.8	0.956	61.8
4	16.1	0.662	12.7	0.401	20.0	0.956	62.7
5	17.2	0.582	13.7	0.158	20.2	0.956	66.1
6	18.0	0.502	14.5	-----	20.4	0.956	69.1

7	18.4	0.428	14.9	-----	20.4	0.956	70.6
8	18.3	0.458	14.8	-----	20.4	0.956	70.0
9	17.3	0.574	13.8	0.127	20.3	0.956	66.4
10	16.3	0.647	12.8	0.364	20.1	0.956	63.2
11	15.7	0.720	12.3	0.522	19.8	0.956	61.8
12	15.2	0.752	11.8	0.593	19.6	0.956	60.6

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

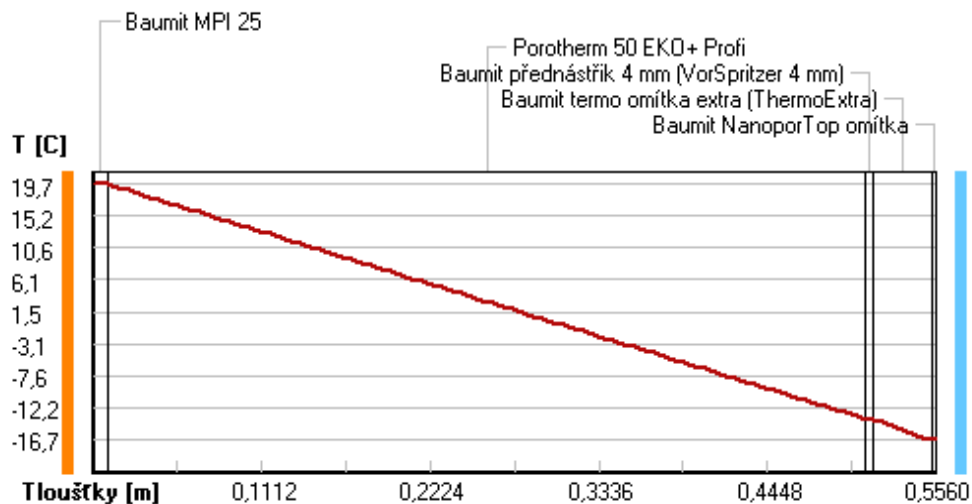
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

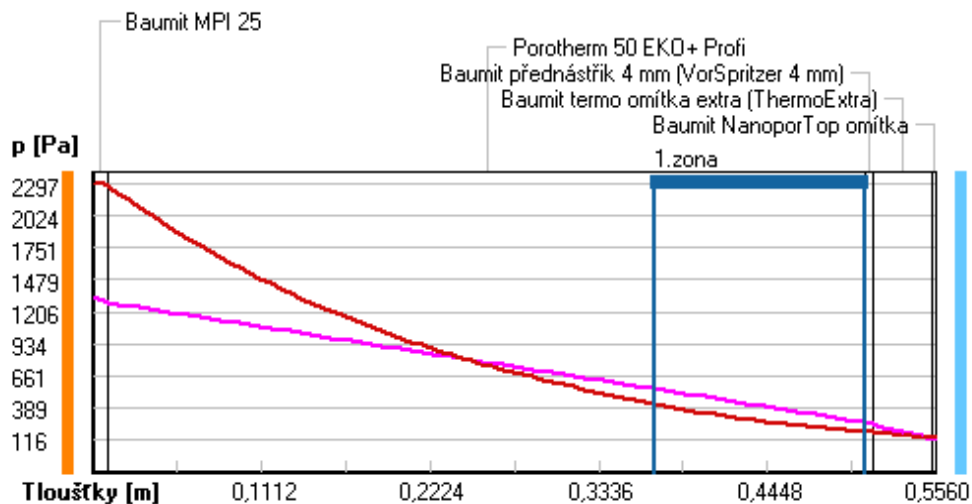
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	19.7	19.6	-13.7	-13.7	-16.7	-16.7
p [Pa]:	1334	1283	270	252	130	116
p,sat [Pa]:	2297	2276	186	186	140	140

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

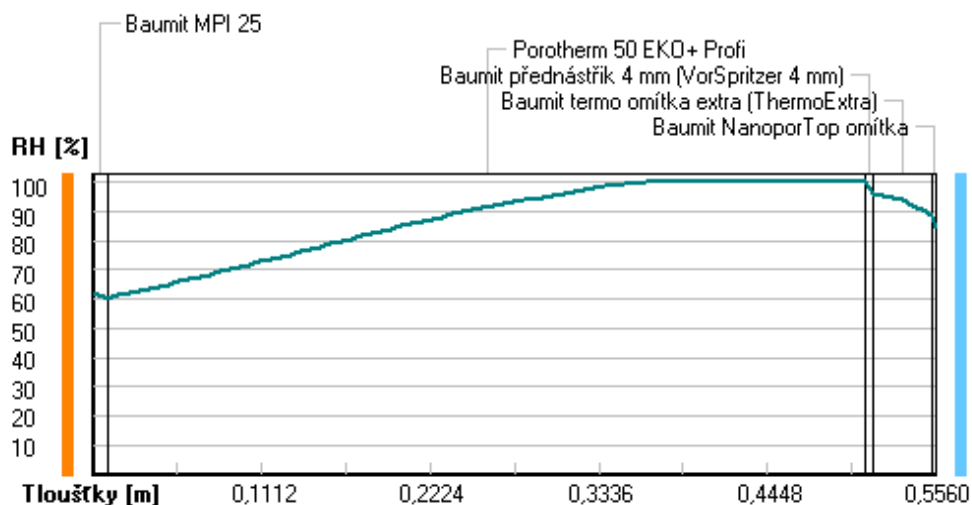
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.3703	0.5100	2.876E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0260 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **2.1364 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující

skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Baumit MPI 25	90	244	31	---	---
2	Porotherm 50 E	---	---	214	151	---
3	Baumit přednás	---	---	214	151	---
4	Baumit termo o	---	---	214	151	---
5	Baumit Nanopor	---	---	244	121	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Stěna obvodová

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -17,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -17,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit MPI 25	0,010	0,470	25,0
2	Porotherm 50 EKO+ Profi	0,500	0,102	10,0
3	Baumit přednástřík 4 mm (VorSp	0,004	0,800	22,0
4	Baumit termo omítka extra (The	0,040	0,090	15,0
5	Baumit NanoporTop omítka	0,002	0,700	35,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi}, N = f_{Rsi}, cr = 0,760$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi}, m = 0,956$

Kritický teplotní faktor f_{Rsi}, cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota f_{Rsi}, m (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,180 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.

2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 kg/m².rok,
 nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,340 kg/m².rok
 (materiál: Baumit přednástřík 4 mm (VorSp)).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,340 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0260$ kg/m².rok

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 2,1364$ kg/m².rok

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Teplo 2017 EDU, (c) 2016 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Stěna nosná**
 Zpracovatel : Barbora Gajdušková
 Zakázka : škola
 Datum : 4.8.2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Baumit MPI 25	0,0100	0,4700	790,0	1290,0	25,0	0.0000
2	Porotherm 30 P	0,3000	0,1800	1000,0	800,0	10,0	0.0000
3	Baumit MPI 25	0,0100	0,4700	790,0	1290,0	25,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit MPI 25	---
2	Porotherm 30 Profi	---
3	Baumit MPI 25	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.13 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.13 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.13 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e :	15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi :	55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplný odpor konstrukce R :	1.709 m ² K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U :	0.508 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.53 / 0.56 / 0.61 / 0.71 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} :	1.9E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny^* podle EN ISO 13786 :	108.4
Fázový posun teplotního kmitu Ψ^* podle EN ISO 13786 :	14.1 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$:	19.93 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$:	0.880

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně $R_{si}=0,25$ m²K/W.

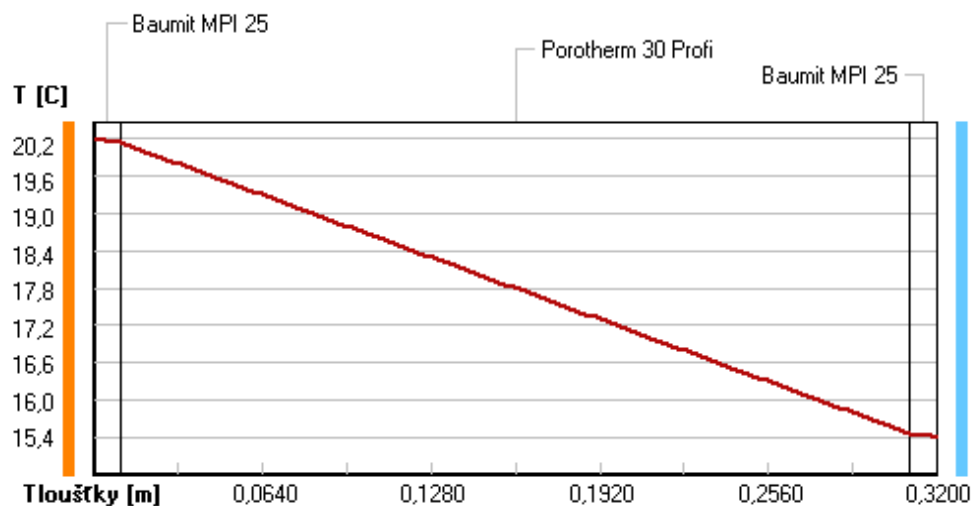
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

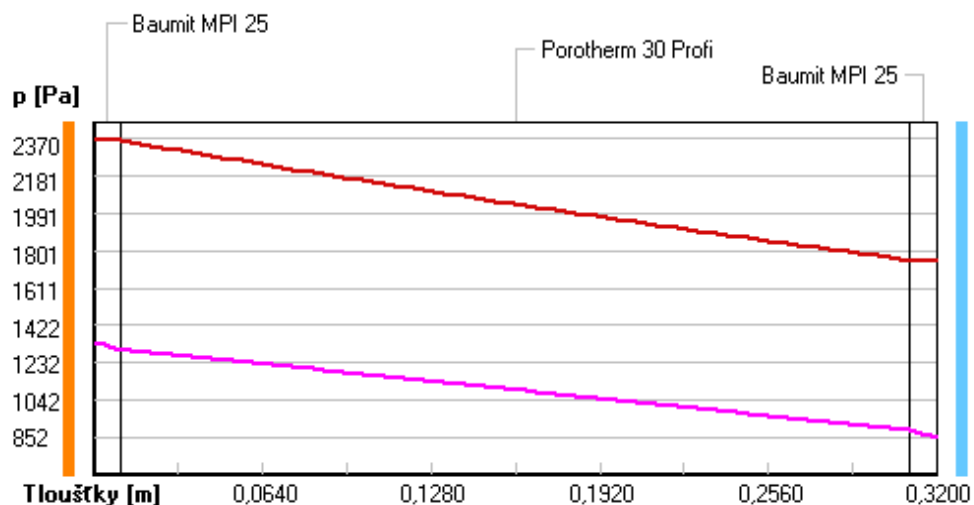
rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	20.2	20.2	15.4	15.4
p [Pa]:	1334	1299	887	852
p,sat [Pa]:	2370	2362	1752	1745

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

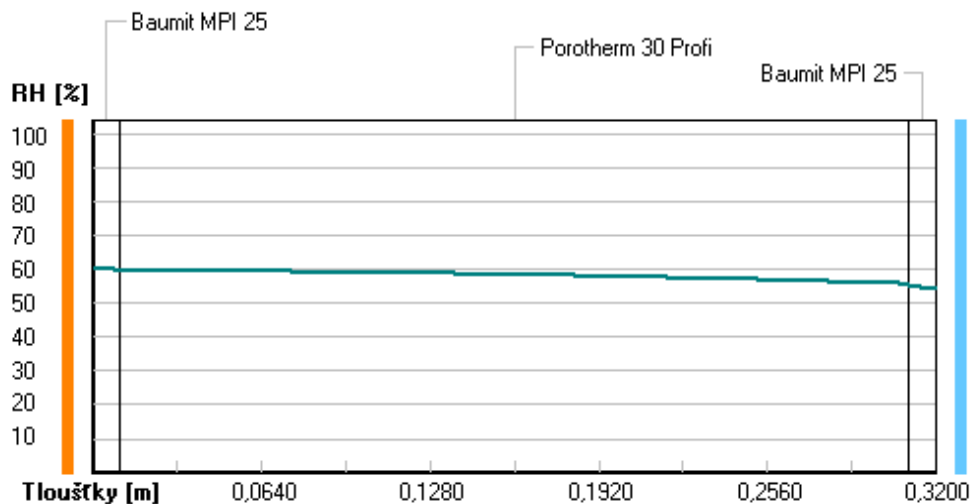
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 2.752E-0008 kg/(m2.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Teplota 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Stěna nosná

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
 Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -17,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : 15,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
 Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit MPI 25	0,010	0,470	25,0
2	Porotherm 30 Profi	0,300	0,180	10,0
3	Baumit MPI 25	0,010	0,470	25,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi}, N = f_{Rsi}, cr = -0,610$
 Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi}, m = 0,880$

Kritický teplotní faktor f_{Rsi}, cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota f_{Rsi}, m (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 2,70 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,508 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U < U, N \dots$ POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,5 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$, nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2017 EDU, (c) 2016 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Stěna nenosná**
Zpracovatel : Barbora Gajdušková
Zakázka : škola
Datum : 4.8.2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní
Korekce součinitele prostupu dU : $0.000 \text{ W/m}^2\text{K}$

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Baumit MPI 25	0,0100	0,4700	790,0	1290,0	25,0	0.0000
2	Porotherm 11.5	0,1150	0,2600	1000,0	850,0	10,0	0.0000
3	Baumit MPI 25	0,0100	0,4700	790,0	1290,0	25,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit MPI 25	---
2	Porotherm 11.5 Profi na maltu pro tenké spáry	---
3	Baumit MPI 25	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : $0.13 \text{ m}^2\text{K/W}$
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : $0.25 \text{ m}^2\text{K/W}$
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : $0.13 \text{ m}^2\text{K/W}$

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.13 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : 15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplný odpor konstrukce R : 0.485 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **1.343 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 1.36 / 1.39 / 1.44 / 1.54 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce $Z_p T$: 8.8E+0009 m/s
Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 : 7.9
Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* podle EN ISO 13786 : 4.5 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 18.98 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f, R_{si,p}$: **0.711**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně $R_{si}=0,25$ m²K/W.

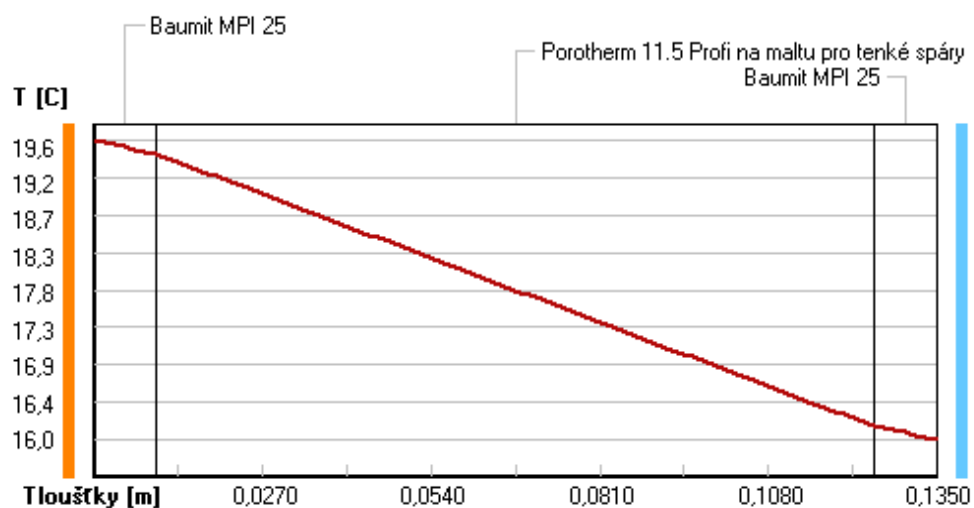
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

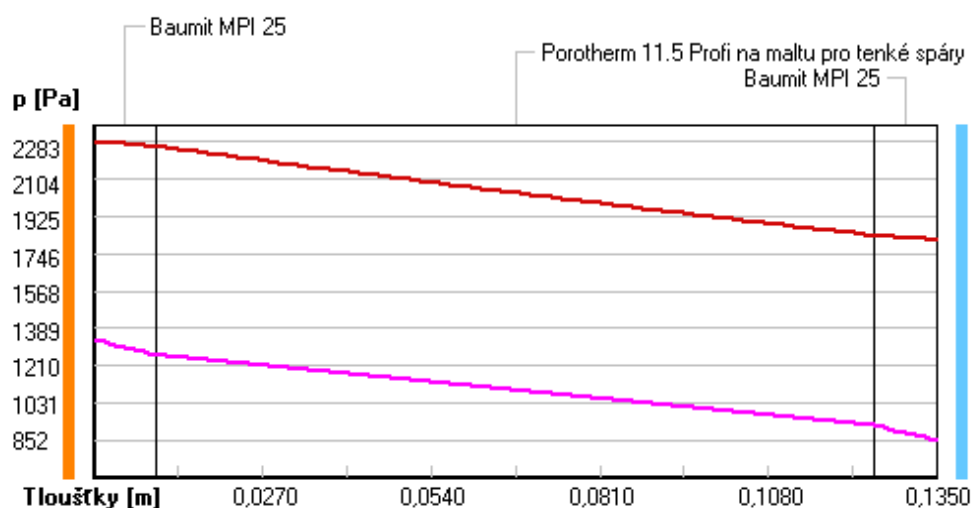
rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	19.6	19.5	16.1	16.0
p [Pa]:	1334	1261	925	852
p,sat [Pa]:	2283	2260	1833	1815

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

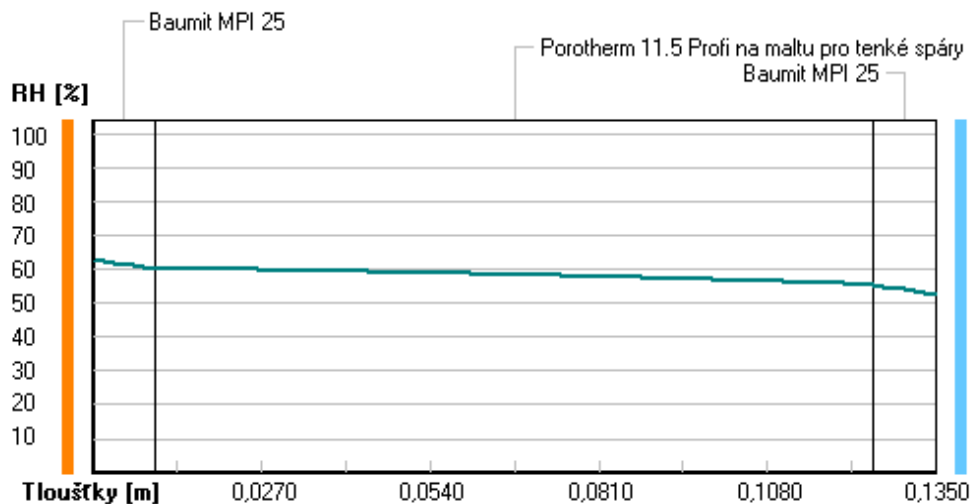
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 5.838E-0008 kg/(m².s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Teplota 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Stěna nenosná

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-17,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baunit MPI 25	0,010	0,470	25,0
2	Porothem 11.5 Profi na maltu	0,115	0,260	10,0
3	Baunit MPI 25	0,010	0,470	25,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi}, N = f_{Rsi}, cr =$ -0,610

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi}, m =$ 0,711

Kritický teplotní faktor f_{Rsi}, cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota f_{Rsi}, m (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 2,70 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 1,343 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U < U, N \dots$ POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,5 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$, nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2017 EDU, (c) 2016 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Strop - keramická dlažba (tok shora dolů)**
Zpracovatel : Barbora Gajdušková
Zakázka : škola
Datum : 4.8.2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha nad nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem
Korekce součinitele prostupu dU : $0.000 \text{ W/m}^2\text{K}$

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Dlažba keramická	0,0080	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Stomix BetaFIX	0,0030	0,7800	840,0	1750,0	25,0	0.0000
3	Potěr cementový	0,0490	1,1600	840,0	2000,0	19,0	0.0000
4	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
5	Isover EPS Ríg	0,0400	0,0450	1270,0	12,0	30,0	0.0000
6	Stropní konstr	0,2500	0,8620	800,0	800,0	20,0	0.0000
7	Baumit MPI 25	0,0100	0,4700	790,0	1290,0	25,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Stomix BetaFIX SF	---
3	Potěr cementový	---
4	PE folie	---
5	Isover EPS Rígifloor 4000	---
6	Stropní konstrukce Porotherm Miako 250 mm	

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.17 m ² K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi :	0.25 m ² K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.17 m ² K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse :	0.17 m ² K/W
Návrhová venkovní teplota Te :	15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :	18.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH _i :	55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R :	1.254 m ² K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U :	0.627 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.65 / 0.68 / 0.73 / 0.83 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT :	1.2E+0011 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 :	42.7
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 :	10.1 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p :	18.06 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f _{Rsi,p} :	0.851

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m²K/W.

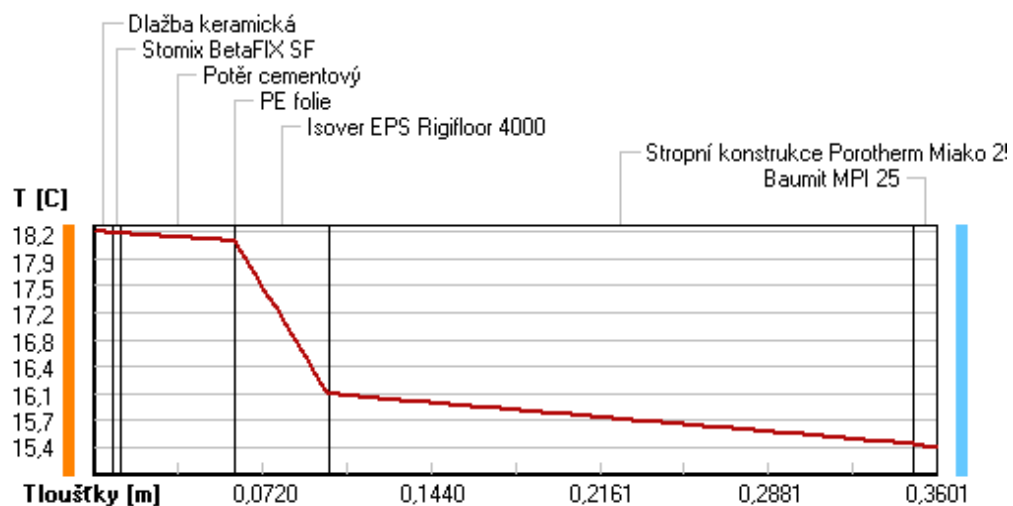
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

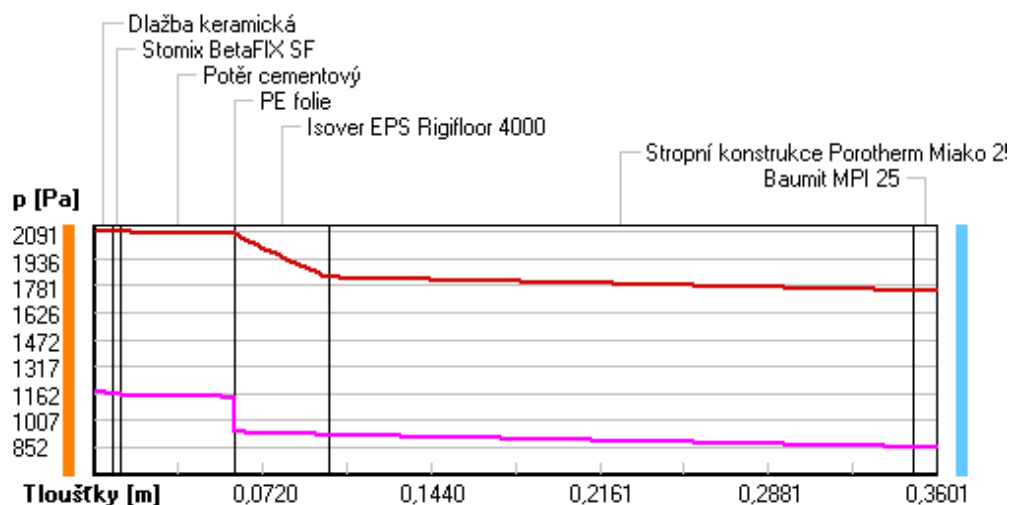
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	18.2	18.2	18.2	18.1	18.1	16.1	15.4	15.4
p [Pa]:	1178	1156	1155	1142	942	925	856	852
p _{sat} [Pa]:	2091	2089	2088	2075	2075	1827	1752	1747

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

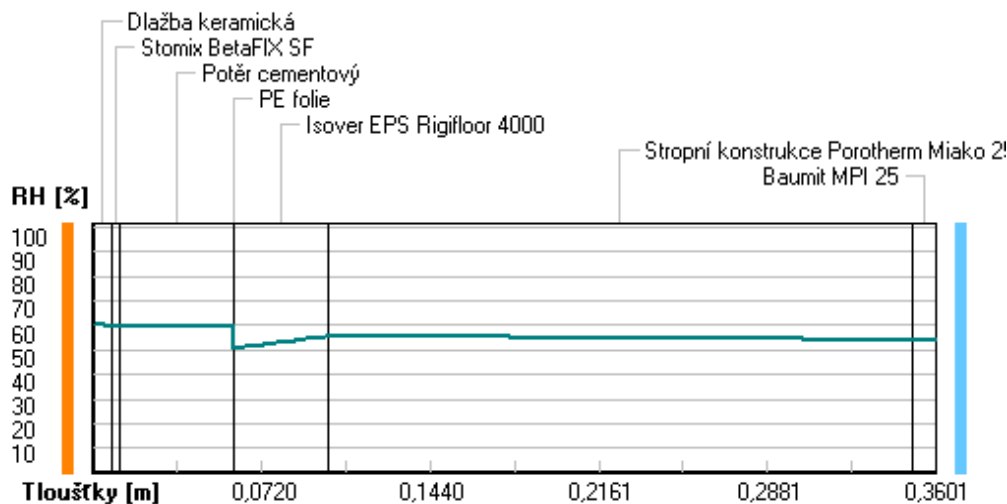
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 2.778E-0009 kg/(m².s)

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Strop - keramická dlažba (tok shora dolů)

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 18,0 C
 Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -17,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : 15,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 18,6 C
 Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,008	1,010	200,0
2	Stomix BetaFIX SF	0,003	0,780	25,0
3	Potěr cementový	0,049	1,160	19,0
4	PE folie	0,0001	0,350	144000,0
5	Isover EPS Rigidfloor 4000	0,040	0,045	30,0
6	Stropní konstrukce Porotherm M	0,250	0,862	20,0
7	Baunit MPI 25	0,010	0,470	25,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi}, N = f_{Rsi}, cr = -1,467$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi}, m = 0,851$

Kritický teplotní faktor f_{Rsi}, cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota f_{Rsi}, m (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty

zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 2,20 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,627 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,5 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$,
nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2017 EDU, (c) 2016 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Strop - keramická dlažba (tok zdola nahoru)**

Zpracovatel : Barbora Gajdušková

Zakázka : škola

Datum : 4.8.2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Strop pod nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem
Korekce součinitele prostupu dU : $0.000 \text{ W/m}^2\text{K}$

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Dlažba keramická	0,0080	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Stomix BetaFIX	0,0030	0,7800	840,0	1750,0	25,0	0.0000
3	Potěr cementový	0,0490	1,1600	840,0	2000,0	19,0	0.0000
4	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
5	Isover EPS Rig	0,0400	0,0450	1270,0	12,0	30,0	0.0000
6	Stropní konstr.	0,2500	0,8620	800,0	800,0	20,0	0.0000
7	Baumit MPI 25	0,0100	0,4700	790,0	1290,0	25,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Stomix BetaFIX SF	---

3	Potěr cementový	---
4	PE folie	---
5	Isover EPS Rigifloor 4000	---
6	Stropní konstrukce Porotherm Miako 250 mm	---
7	Baumit MPI 25	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.10 m ² K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi :	0.25 m ² K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.10 m ² K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse :	0.10 m ² K/W

Návrhová venkovní teplota Te :	20.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :	20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi :	55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R :	1.254 m ² K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U :	0.688 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.71 / 0.74 / 0.79 / 0.89 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT :	1.2E+0011 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 :	44.1
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 :	8.9 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p :	20.51 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p :	0.844

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m²K/W.

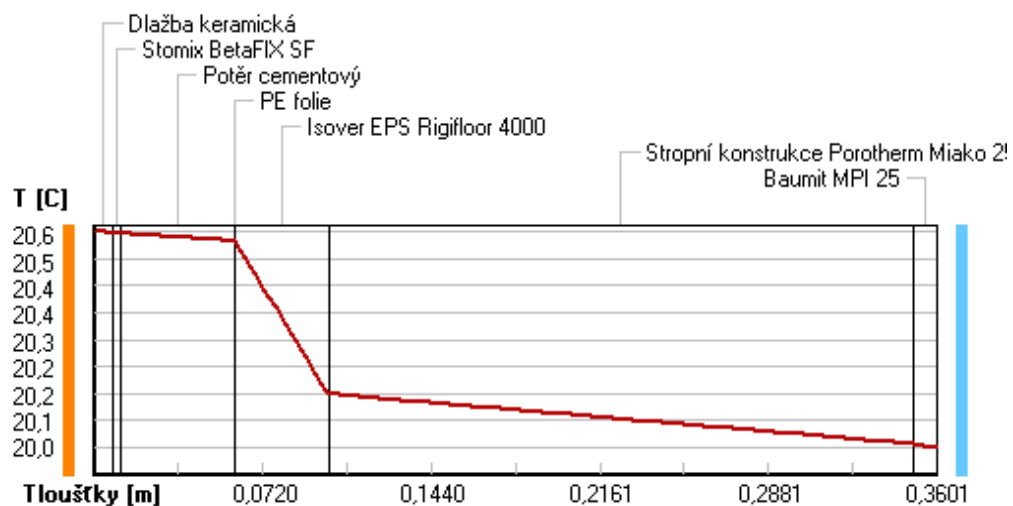
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

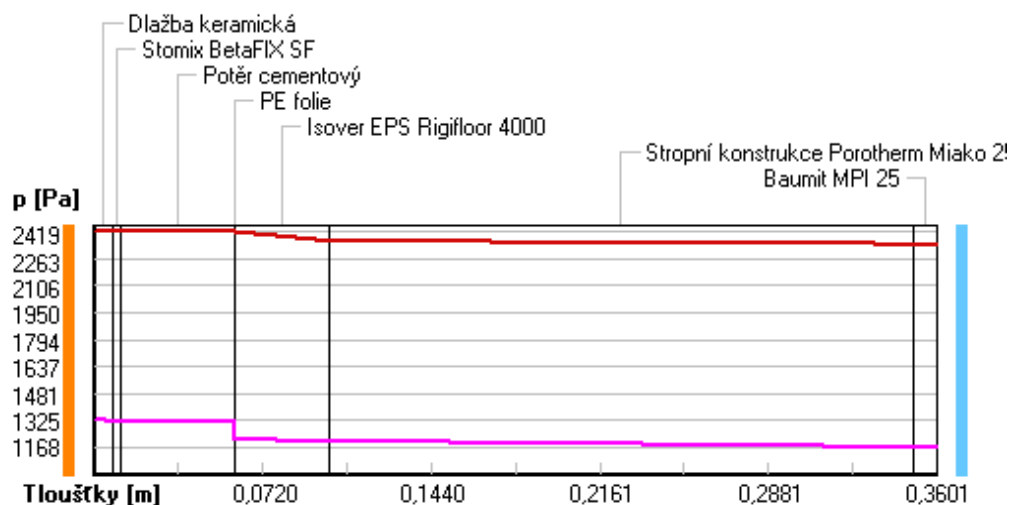
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	20.6	20.6	20.6	20.5	20.5	20.2	20.1	20.0
p [Pa]:	1334	1323	1322	1315	1214	1205	1170	1168
p,sat [Pa]:	2419	2419	2418	2416	2416	2362	2344	2343

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

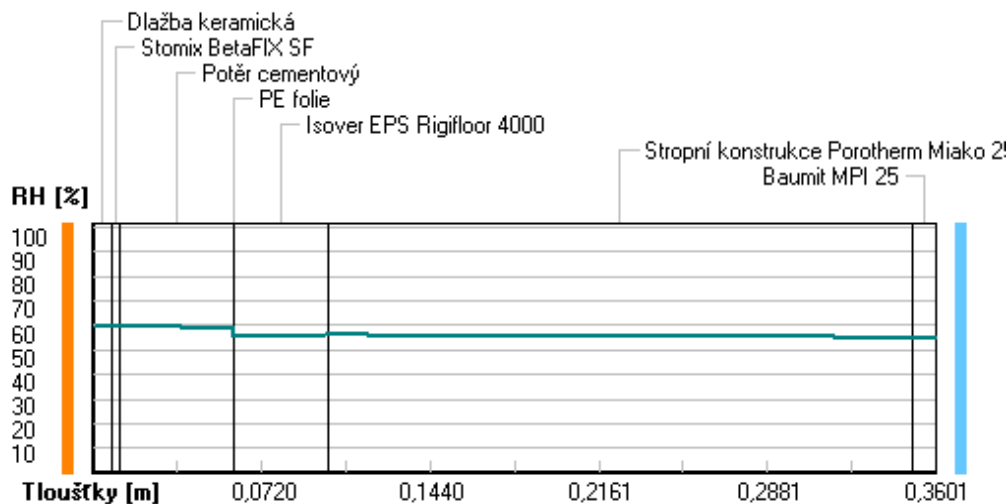
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 1.410E-0009 kg/(m².s)

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

VEYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Strop - keramická dlažba (tok zdola nahoru)

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
 Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -17,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : 20,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
 Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,008	1,010	200,0
2	Stomix BetaFIX SF	0,003	0,780	25,0
3	Potěr cementový	0,049	1,160	19,0
4	PE folie	0,0001	0,350	144000,0
5	Isover EPS Rigidfloor 4000	0,040	0,045	30,0
6	Stropní konstrukce Porotherm M	0,250	0,862	20,0
7	Baunit MPI 25	0,010	0,470	25,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi}, N = f_{Rsi}, cr =$ -14,029

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi}, m =$ 0,844

Kritický teplotní faktor f_{Rsi}, cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota f_{Rsi}, m (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty

zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 2,20 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,688 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,5 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$,
nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2017 EDU, (c) 2016 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Strop - zátěžový koberec**

Zpracovatel : Barbora Gajdušková

Zakázka : škola

Datum : 4.8.2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Strop pod nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem
Korekce součinitele prostupu dU : $0.000 \text{ W/m}^2\text{K}$

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Koberec	0,0080	0,0650	1880,0	160,0	6,0	0.0000
2	Stavební tmel	0,0030	0,2200	1300,0	1500,0	1350,0	0.0000
3	Potěr cementov	0,0490	1,1600	840,0	2000,0	19,0	0.0000
4	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
5	Isover EPS Rig	0,0400	0,0450	1270,0	12,0	30,0	0.0000
6	Stropní konstr	0,2500	0,8620	800,0	800,0	20,0	0.0000
7	Baumit MPI 25	0,0100	0,4700	790,0	1290,0	25,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Koberec	---
2	Stavební tmel	---

3	Potěr cementový	---
4	PE folie	---
5	Isover EPS Rigifloor 4000	---
6	Stropní konstrukce Porotherm Miako 250 mm	---
7	Baumit MPI 25	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.10 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi :	0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.10 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse :	0.10 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te :	20.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :	20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi :	55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R :	1.379 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U :	0.633 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.65 / 0.68 / 0.73 / 0.83 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT :	1.4E+0011 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 :	63.4
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 :	9.8 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p :	20.51 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p :	0.855

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

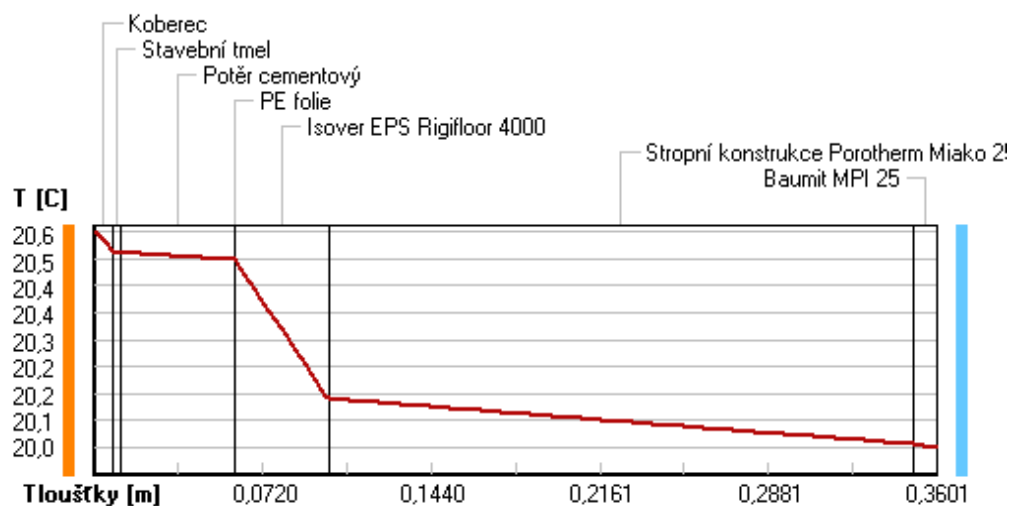
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

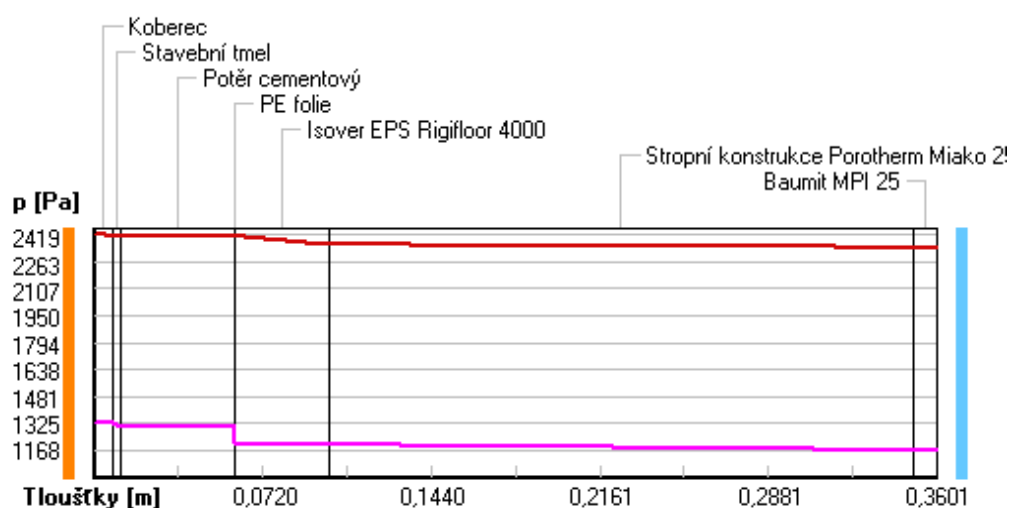
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	20.6	20.5	20.5	20.5	20.5	20.2	20.0	20.0
p [Pa]:	1334	1334	1308	1302	1210	1202	1170	1168
p,sat [Pa]:	2419	2413	2409	2409	2409	2360	2344	2342

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

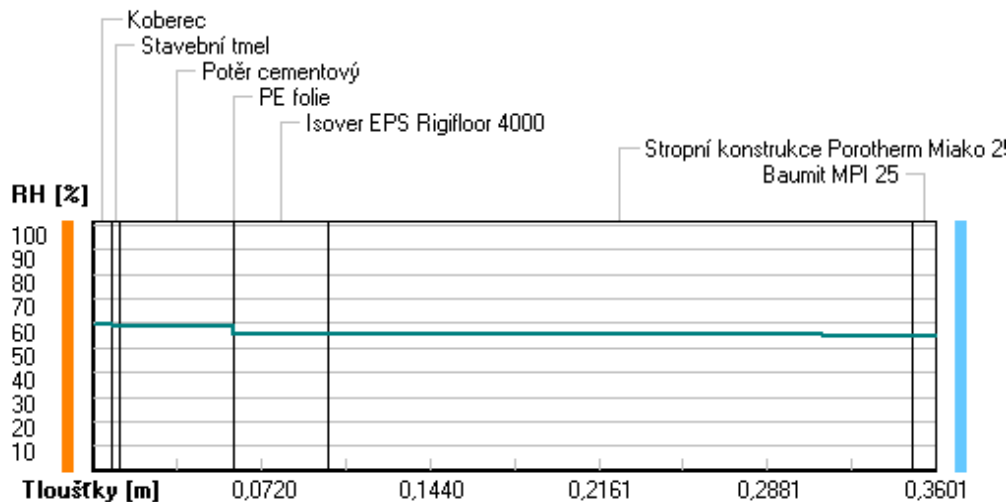
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 1.278E-0009 kg/(m2.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Strop - zátěžový koberec

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
 Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -17,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : 20,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
 Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Koberec	0,008	0,065	6,0
2	Stavební tmel	0,003	0,220	1350,0
3	Potěr cementový	0,049	1,160	19,0
4	PE folie	0,0001	0,350	144000,0
5	Isover EPS Rigidfloor 4000	0,040	0,045	30,0
6	Stropní konstrukce Porotherm M	0,250	0,862	20,0
7	Baunit MPI 25	0,010	0,470	25,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi}, N = f_{Rsi}, cr =$ -14,029

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi}, m =$ 0,855

Kritický teplotní faktor f_{Rsi}, cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota f_{Rsi}, m (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty

zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 2,20 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,633 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,5 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$,
nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2017 EDU, (c) 2016 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Střecha plochá**
Zpracovatel : Barbora Gajdušková
Zakázka : škola
Datum : 4.8.2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : $0.020 \text{ W/m}^2\text{K}$

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Baumit MPI 25	0,0100	0,4700	790,0	1290,0	25,0	0.0000
2	Stropní konstr	0,2500	0,8620	800,0	800,0	20,0	0.0000
3	Elastodek 40 S	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
4	Isover EPS 100	0,2000	0,0380	1270,0	21,0	50,0	0.0000
5	Isover EPS 100	0,1440°	0,0380	1270,0	21,0	50,0	0.0000
6	Fatrafol 807	0,0015	0,3500	1470,0	1335,0	10200,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

° tepelně účinná tloušťka spádové vrstvy, stanovena interním výpočtem dle EN ISO 6946

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit MPI 25	---

2	Stropní konstrukce Porotherm Miako 250 mm	---
3	Elastodek 40 Special Mineral	---
4	Isover EPS 100	---
5	Isover EPS 100	---
6	Fatrafol 807	---

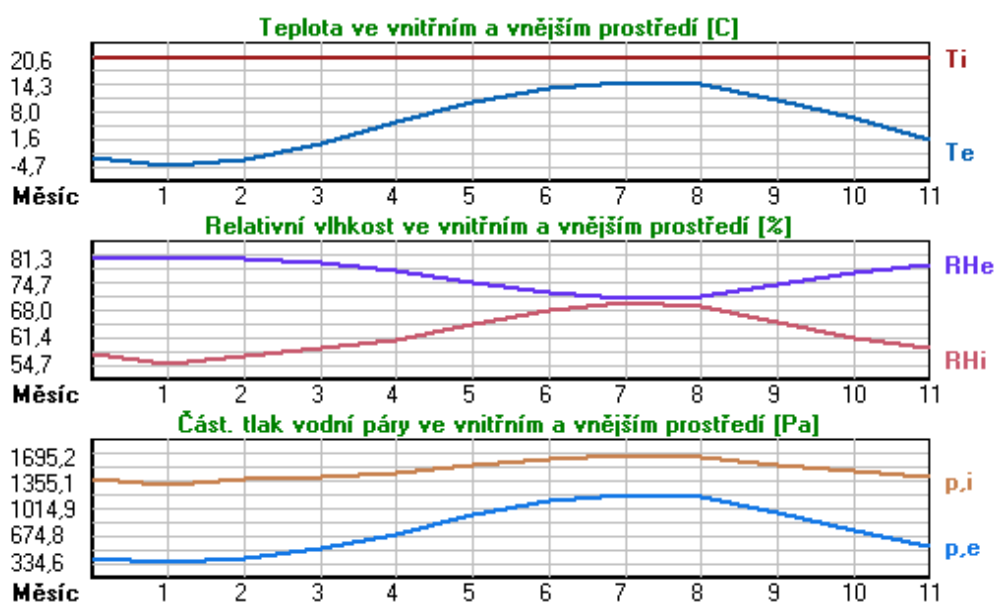
Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.10 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -17.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.6 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 85.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	T_{ai} [C]	R_{Hi} [%]	P_i [Pa]	T_e [C]	R_{He} [%]	P_e [Pa]
1	31 744	20.6	54.7	1326.6	-4.7	81.3	334.6
2	28 672	20.6	56.9	1379.9	-3.1	80.7	380.5
3	31 744	20.6	58.8	1426.0	0.6	79.6	507.6
4	30 720	20.6	60.5	1467.2	5.4	77.6	695.7
5	31 744	20.6	64.6	1566.7	10.4	74.7	941.7
6	30 720	20.6	68.1	1651.5	13.4	72.4	1112.5
7	31 744	20.6	69.9	1695.2	14.8	71.1	1196.3
8	31 744	20.6	69.2	1678.2	14.3	71.6	1166.4
9	30 720	20.6	65.0	1576.4	10.8	74.4	963.2
10	31 744	20.6	61.1	1481.8	6.4	77.1	740.8
11	30 720	20.6	58.9	1428.4	1.2	79.4	528.7
12	31 744	20.6	57.1	1384.8	-3.0	80.8	384.2

Poznámka: T_{ai} , R_{Hi} a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_e , R_{He} a P_e jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



Průměrná měsíční venkovní teplota T_e byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střechou a oblohou).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 7.862 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.125 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.14 / 0.17 / 0.22 / 0.32 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 8.4E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 359.0

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 10.4 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.45 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.969

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	14.6	0.762	11.2	0.627	19.8	0.969	57.4
2	15.2	0.772	11.8	0.627	19.9	0.969	59.5
3	15.7	0.755	12.3	0.583	20.0	0.969	61.1
4	16.1	0.707	12.7	0.480	20.1	0.969	62.3
5	17.2	0.664	13.7	0.323	20.3	0.969	65.9
6	18.0	0.641	14.5	0.154	20.4	0.969	69.0
7	18.4	0.626	14.9	0.020	20.4	0.969	70.7
8	18.3	0.630	14.8	0.073	20.4	0.969	70.0
9	17.3	0.661	13.8	0.305	20.3	0.969	66.2
10	16.3	0.697	12.8	0.454	20.2	0.969	62.8
11	15.7	0.749	12.3	0.571	20.0	0.969	61.1
12	15.2	0.773	11.8	0.628	19.9	0.969	59.7

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

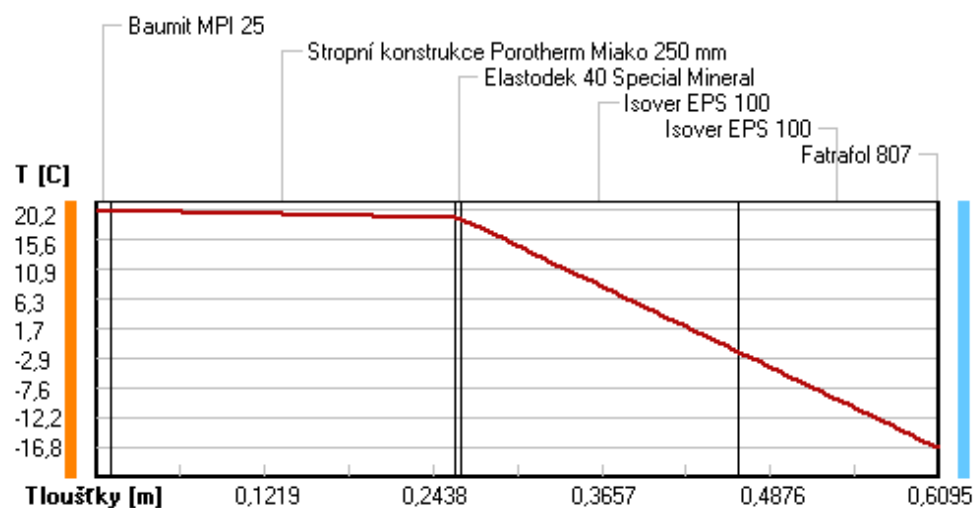
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

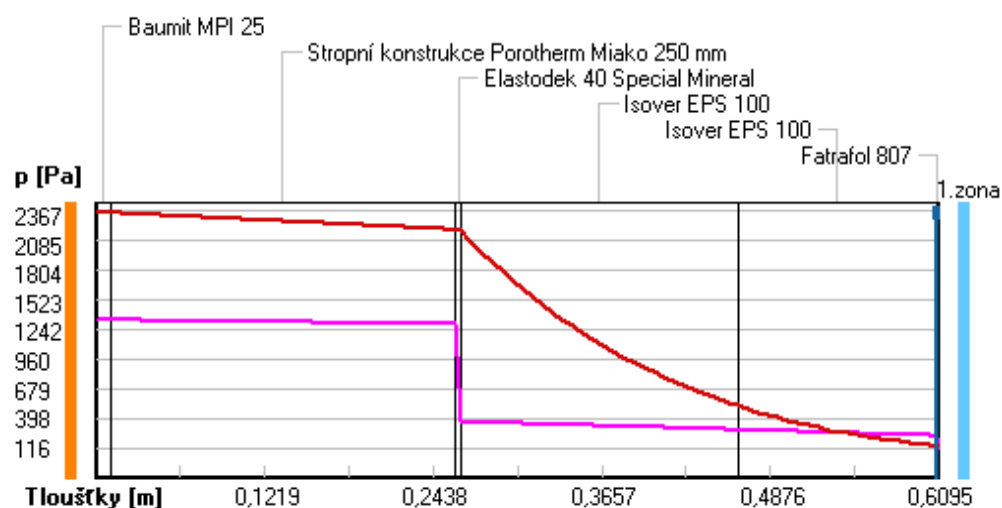
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	20.2	20.1	19.0	18.9	-1.9	-16.8	-16.8
p [Pa]:	1334	1332	1293	367	290	234	116
p _{sat} [Pa]:	2367	2355	2193	2183	523	139	139

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

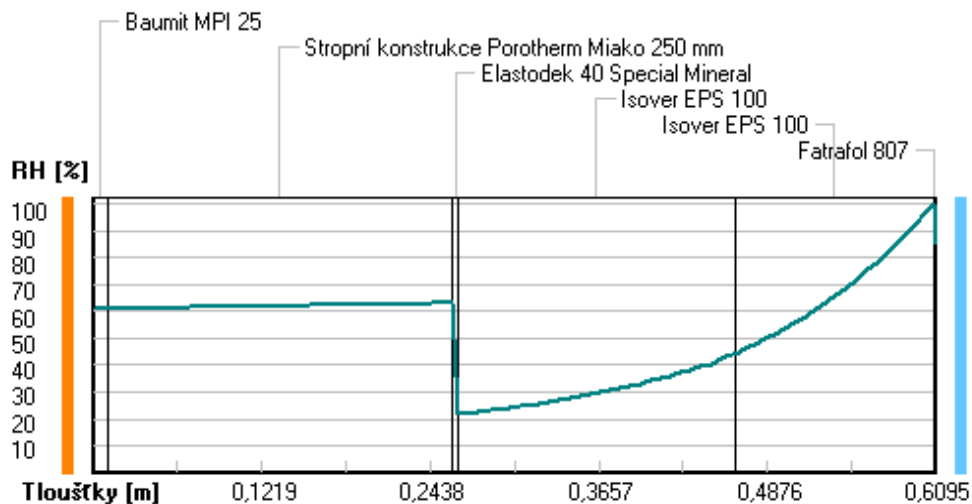
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.6080	0.6080	1.380E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0029 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.1027 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/m2 za měsíc		Kondenz./vypař. v kg/m2 za měsíc M_c/M_{ev}	Akumul. vlhkost v kg/m2 za měsíc M_a
	levá	pravá	g,in	g,out		
12	0.6080	0.6080	0.0034	0.0034	0.0001	0.0001
1	0.6080	0.6080	0.0033	0.0027	0.0006	0.0006
2	0.6080	0.6080	0.0031	0.0030	0.0001	0.0007
3	---	---	0.0029	0.0047	-0.0018	0.0000
4	---	---	---	---	---	---
5	---	---	---	---	---	---
6	---	---	---	---	---	---
7	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---
11	---	---	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0007 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$ je min.: **0.0007 kg/m2**

z toho se odpaří do exteriéru: 0.0007 kg/m2

..... a do interiéru: 0.0000 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. $M_{c,a} < M_{ev,a}$).

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Baumit MPI 25	151	183	31	---	---
2	Stropní konstr	90	244	31	---	---
3	Elastodek 40 S	90	244	31	---	---
4	Isover EPS 100	212	153	---	---	---
5	Isover EPS 100	---	---	153	61	151
6	Fatrafol 807	---	---	153	61	151

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Střecha plochá

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -17,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -17,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit MPI 25	0,010	0,470	25,0
2	Stropní konstrukce Porotherm M	0,250	0,862	20,0
3	Elastodek 40 Special Mineral	0,004	0,210	30000,0
4	Isover EPS 100	0,200	0,038	50,0
5	Isover EPS 100	0,144	0,038	50,0
6	Fatrafol 807	0,0015	0,350	10200,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi}, N = f_{Rsi}, cr = 0,760$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi}, m = 0,969$

Kritický teplotní faktor f_{Rsi}, cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota f_{Rsi}, m (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,125 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$,
nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).
- Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,060 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$
(materiál: Fatrafol 807).
Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,060 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$
- Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.
Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0029 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$
Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,1027 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 3

Tepelně technické vyhodnocení kritického stavebního detailu

Student:

Bc. Barbora Gajdušková

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2019

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 10211 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

Area 2017 EDU

Název úlohy : **Atika – teplotní faktor**

Varianta 1

Zpracovatel : Barbora Gajdušková

Zakázka : škola

Datum : 7.8.2019

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -17.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 20.6 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 48

Počet vodorovných os: 50

Počet prvků: 4606

Počet uzlových bodů: 2400

Souřadnice os sítě - osa x [m] :

0.00000	0.11431	0.22863	0.34294	0.45725	0.57156	0.68588	0.80019	0.91450	1.11925
1.32400	1.52875	1.63113	1.68231	1.70791	1.72070	1.72710	1.73030	1.73350	1.73500
1.73794	1.74088	1.74675	1.75850	1.78200	1.80550	1.81725	1.82900	1.83500	1.83900
1.84838	1.85775	1.87650	1.91400	1.98900	2.13900	2.25900	2.29900	2.31900	2.32900
2.33900	2.34300	2.35300	2.36300	2.37300	2.37800	2.38300	2.38500		

Souřadnice os sítě - osa y [m] :

0.00000	0.20850	0.41700	0.62550	0.83400	1.04250	1.25100	1.45950	1.56375	1.61588
1.64194	1.66800	1.67800	1.70925	1.74050	1.80300	1.86550	1.89675	1.91238	1.92800
1.93200	1.94450	1.95700	1.98200	2.03200	2.13200	2.20400	2.24000	2.25800	2.26700
2.27150	2.27600	2.27750	2.28376	2.29002	2.30253	2.32756	2.37763	2.47775	2.67800
2.72800	2.75300	2.77800	2.78800	2.82300	2.85800	2.86900	2.87450	2.88000	2.88150

Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Baumit MPI 25	0.470	0.470	25	25	28	30	1	12
2	Porotherm 50 EK	0.102	0.102	10	10	30	41	1	13
3	Baumit MPI 25	0.470	0.470	25	25	1	30	12	13
4	Stropní konstru	0.862	0.862	20	20	1	30	13	20
5	Železobeton 1	1.430	1.430	23	23	30	36	13	20
6	Isover EPS 100	0.038	0.038	50	50	36	37	13	20
7	Elastodek 40 Sp	0.210	0.210	30000	30000	1	30	20	21
8	Isover EPS 100	0.038	0.038	50	50	1	29	21	26
9	Isover EPS 100	0.038	0.038	50	50	1	29	26	32
10	Elastodek 40 Sp	0.210	0.210	30000	30000	29	30	21	43
11	Isover EPS 100	0.038	0.038	50	50	20	29	32	44
12	Fatrafol 807	0.350	0.350	10200	10200	1	20	32	33
13	Porotherm 50 EK	0.102	0.102	10	10	30	41	20	40
14	BASF Styrodur H	0.034	0.034	100	100	20	41	43	46

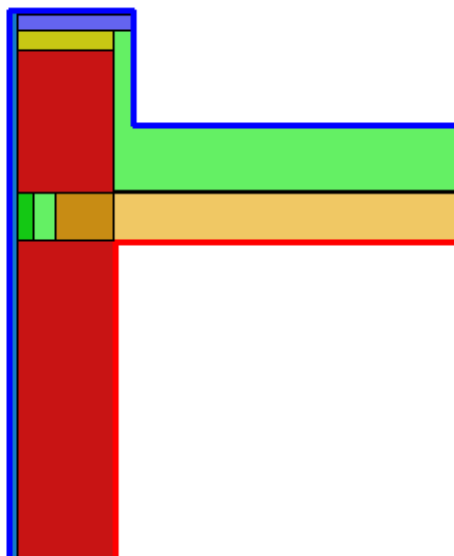
15	OSB desky	0.130	0.130	50	50	20	41	46	49
16	Fatrafol 807	0.350	0.350	10200	10200	20	41	49	50
17	Baumit přednást	0.800	0.800	22	22	41	42	1	50
18	Baumit termo om	0.090	0.090	15	15	42	47	1	50
19	Baumit NanoporT	0.700	0.700	35	35	47	48	1	50
20	Věncovka VT 8	0.300	0.300	10	10	37	41	13	20
21	Fatrafol 807	0.350	0.350	10200	10200	19	20	33	50
22	Beton hutný 1	1.230	1.230	17	17	30	41	40	43

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K);
Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y; X1 a X2 jsou čísla os ve směru osy X a Y1 a Y2 jsou čísla os ve směru osy Y vymezující zadanou oblast.

Geometrie detailu
a zadané podmínky:

Počet vertik. os: 48
Počet horizont. os: 50
Počet prvků: 4808

Teplota Odpor Rs
— ≤ 0 ≤ 0,05
— ≤ 0 > 0,05
— > 0 ≤ 0,16
— > 0 0,17-0,24
— > 0 ≥ 0,25



Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
1	33	933	-17.00	0.04	85.0	0.12	20.00
2	933	950	-17.00	0.04	85.0	0.12	20.00
3	950	1000	-17.00	0.04	85.0	0.12	20.00
4	1000	2050	-17.00	0.04	85.0	0.12	20.00
5	2050	2100	-17.00	0.04	85.0	0.12	20.00
6	2100	2350	-17.00	0.04	85.0	0.12	20.00
7	2350	2400	-17.00	0.04	85.0	0.12	20.00
8	2351	2400	-17.00	0.04	85.0	0.12	20.00
9	1351	1362	20.60	0.25	50.0	1.21	10.00
10	12	1362	20.60	0.25	50.0	1.21	10.00

Poznámka: Rs je odpor při přestupu tepla na příslušném povrchu, RH je relativní vlhkost v prostředí působícím na příslušný povrch, P je částečný tlak vodní páry v prostředí působícím na daný povrch a h,p je součinitel přestupu vodní páry na příslušném povrchu.

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉHO DETAILU :

	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19
50	-16.99	-16.99	-16.99	-16.99	-17.00	-17.00	-17.00	-17.00	-17.00	-17.00
49	-16.99	-16.99	-16.99	-16.99	-17.00	-17.00	-17.00	-17.00	-17.00	-17.00
48	-16.98	-16.98	-16.98	-16.99	-16.99	-17.00	-17.00	-17.00	-17.00	-17.00
47	-16.97	-16.97	-16.98	-16.98	-16.99	-16.99	-17.00	-17.00	-17.00	-17.00
46	-16.95	-16.95	-16.96	-16.97	-16.99	-16.99	-17.00	-17.00	-17.00	-17.00
45	-16.68	-16.71	-16.75	-16.84	-16.92	-16.96	-16.98	-16.99	-16.99	-17.00
44	-16.36	-16.45	-16.54	-16.70	-16.85	-16.92	-16.96	-16.97	-16.99	-16.99

43	-16.24	-16.38	-16.49	-16.67	-16.83	-16.91	-16.95	-16.97	-16.99	-16.99
42	-16.19	-16.31	-16.42	-16.62	-16.81	-16.90	-16.94	-16.96	-16.99	-16.99
41	-16.16	-16.27	-16.37	-16.58	-16.78	-16.89	-16.94	-16.96	-16.99	-16.99
40	-16.12	-16.21	-16.31	-16.52	-16.75	-16.87	-16.92	-16.95	-16.98	-16.98
39	-14.42	-14.72	-15.02	-15.65	-16.30	-16.62	-16.79	-16.87	-16.95	-16.96
38	-12.69	-13.17	-13.66	-14.70	-15.79	-16.35	-16.63	-16.78	-16.92	-16.93
37	-11.38	-11.94	-12.53	-13.82	-15.28	-16.07	-16.47	-16.68	-16.88	-16.89
36	-10.54	-11.11	-11.72	-13.08	-14.75	-15.74	-16.28	-16.56	-16.84	-16.85
35	-10.07	-10.63	-11.23	-12.58	-14.29	-15.41	-16.06	-16.41	-16.77	-16.79
34	-9.82	-10.37	-10.96	-12.30	-13.99	-15.13	-15.85	-16.25	-16.69	-16.72
33	-9.57	-10.11	-10.68	-11.99	-13.64	-14.75	-15.49	-15.95	-16.51	-16.56
32	-9.51	-10.04	-10.61	-11.91	-13.54	-14.64	-15.36	-15.82	-16.42	-16.51
31	-9.31	-9.84	-10.40	-11.66	-13.24	-14.26	-14.86	-15.19	-15.49	-15.61
30	-9.12	-9.63	-10.18	-11.41	-12.92	-13.85	-14.34	-14.58	-14.81	-14.91
29	-8.71	-9.20	-9.72	-10.87	-12.23	-12.97	-13.34	-13.51	-13.67	-13.75
28	-7.86	-8.28	-8.73	-9.70	-10.75	-11.27	-11.52	-11.63	-11.75	-11.80
27	-6.00	-6.28	-6.58	-7.21	-7.85	-8.15	-8.30	-8.37	-8.43	-8.47
26	-1.86	-1.93	-2.00	-2.18	-2.36	-2.45	-2.49	-2.52	-2.54	-2.55
25	4.54	4.67	4.79	5.00	5.19	5.27	5.31	5.33	5.35	5.36
24	8.00	8.22	8.42	8.78	9.11	9.26	9.33	9.37	9.40	9.42
23	9.81	10.08	10.32	10.75	11.12	11.30	11.39	11.43	11.47	11.49
22	10.76	11.05	11.30	11.75	12.14	12.33	12.42	12.47	12.51	12.54
21	11.80	12.07	12.31	12.76	13.17	13.37	13.47	13.52	13.57	13.59
20	11.88	12.13	12.37	12.82	13.24	13.43	13.53	13.58	13.63	13.65
19	11.97	12.20	12.44	12.88	13.30	13.50	13.60	13.64	13.69	13.72
18	12.05	12.28	12.51	12.95	13.37	13.57	13.67	13.72	13.77	13.79
17	12.23	12.46	12.69	13.13	13.55	13.75	13.85	13.90	13.95	13.97
16	12.66	12.90	13.15	13.61	14.04	14.25	14.35	14.40	14.45	14.47
15	13.23	13.52	13.79	14.30	14.75	14.96	15.06	15.11	15.16	15.18
14	13.64	13.97	14.26	14.78	15.23	15.43	15.53	15.57	15.62	15.64
13	14.29	14.63	14.91	15.39	15.80	15.99	16.08	16.12	16.16	16.18
12	15.10	15.15	15.36	15.80	16.18	16.35	16.43	16.47	16.51	16.53
11	16.99									
10	17.95									
9	18.70									
8	18.99									
7	18.98									
6	18.96									
5	18.95									
4	18.94									
3	18.94									
2	18.94									
1	18.94									

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	-17.0	0.04	85	-17.00	-23.59473	0.62752
2	20.6	0.25	50	15.10	23.59449	0.62751

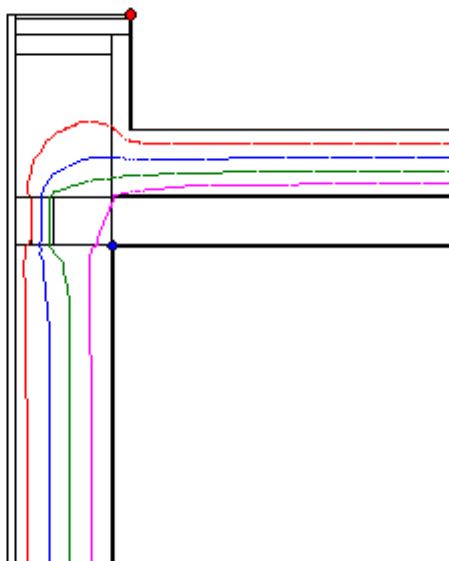
Vysvětlivky:

T	zadaná teplota v daném prostředí [C]
Rs	zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]
R.H.	zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]
Ts,min	minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
Tep.tok Q	hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m] (hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)
Propust. L	tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK] (lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

Izotermy:

— -10,00 C
— -2,00 C
— 5,00 C
— 12,00 C

◆ Tsi=-17,00 C
◆ Tsi=15,10 C

**NEJNÍŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY, TEPLOTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:**

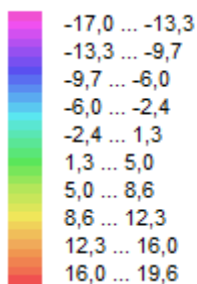
Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	-18.72	-17.00	1.000	ne	---	---
2	9.81	15.10	0.854	ne	---	---

Vysvětlivky:

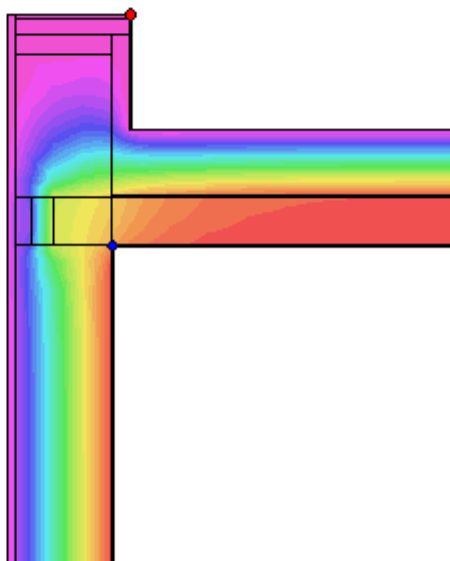
Tw	teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C
Ts,min	minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
f,Rsi	teplotní faktor dle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-] [rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní (20.6 C) a vnější (-17.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota Te = -17.0 C]
KOND.	označuje vznik povrchové kondenzace
RH,max	maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]
T,min	minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnává teplotu povrchu s teplotou rosného bodu v okolním prostředí.

Teplotní pole [C]:



- ◆ Tsi=-17,00 C
- ◆ Tsi=15,10 C



ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: -0.0002 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků: 47.1892 W/m
Podíl: -0.0000
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

Area 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

VEYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE ČSN 730540-2 a změny Z1 (2011-12)

Název úlohy: Atika - lineární činitel

Návrhová vnitřní teplota T_i = 20,00 C
Návrh.teplota vnitřního vzduchu T_{ai} = 20,60 C
Relativní vlhkost v interiéru F_{ii} = 50,00 %
Teplota na vnější straně T_e = -17,00 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} = -17,00 C

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,760$
Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.
Vypočtená hodnota: $f_{Rsi} = 0,854$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísni).

$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m².rok.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry.
Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.

Area 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 10211 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

Area 2017 EDU

Název úlohy : **Atika - lineární činitel**

Varianta 1

Zpracovatel : Barbora Gajdušková

Zakázka : škola

Datum : 7.8.2019

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -17.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 20.0 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 48

Počet vodorovných os: 50

Počet prvků: 4606

Počet uzlových bodů: 2400

Souřadnice os sítě - osa x [m] :

0.00000	0.11431	0.22863	0.34294	0.45725	0.57156	0.68588	0.80019	0.91450	1.11925
1.32400	1.52875	1.63113	1.68231	1.70791	1.72070	1.72710	1.73030	1.73350	1.73500
1.73794	1.74088	1.74675	1.75850	1.78200	1.80550	1.81725	1.82900	1.83500	1.83900
1.84838	1.85775	1.87650	1.91400	1.98900	2.13900	2.25900	2.29900	2.31900	2.32900
2.33900	2.34300	2.35300	2.36300	2.37300	2.37800	2.38300	2.38500		

Souřadnice os sítě - osa y [m] :

0.00000	0.20850	0.41700	0.62550	0.83400	1.04250	1.25100	1.45950	1.56375	1.61588
1.64194	1.66800	1.67800	1.70925	1.74050	1.80300	1.86550	1.89675	1.91238	1.92800
1.93200	1.94450	1.95700	1.98200	2.03200	2.13200	2.20400	2.24000	2.25800	2.26700
2.27150	2.27600	2.27750	2.28376	2.29002	2.30253	2.32756	2.37763	2.47775	2.67800
2.72800	2.75300	2.77800	2.78800	2.82300	2.85800	2.86900	2.87450	2.88000	2.88150

Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Baumit MPI 25	0.470	0.470	25	25	28	30	1	12
2	Porotherm 50 EK	0.102	0.102	10	10	30	41	1	13
3	Baumit MPI 25	0.470	0.470	25	25	1	30	12	13
4	Stropní konstru	0.862	0.862	20	20	1	30	13	20
5	Železobeton 1	1.430	1.430	23	23	30	36	13	20
6	Isover EPS 100	0.038	0.038	50	50	36	37	13	20
7	Elastodek 40 Sp	0.210	0.210	30000	30000	1	30	20	21
8	Isover EPS 100	0.038	0.038	50	50	1	29	21	26
9	Isover EPS 100	0.038	0.038	50	50	1	29	26	32
10	Elastodek 40 Sp	0.210	0.210	30000	30000	29	30	21	43
11	Isover EPS 100	0.038	0.038	50	50	20	29	32	44
12	Fatrafol 807	0.350	0.350	10200	10200	1	20	32	33
13	Porotherm 50 EK	0.102	0.102	10	10	30	41	20	40
14	BASF Styrodur H	0.034	0.034	100	100	20	41	43	46

15	OSB desky	0.130	0.130	50	50	20	41	46	49
16	Fatrafol 807	0.350	0.350	10200	10200	20	41	49	50
17	Baumit přednást	0.800	0.800	22	22	41	42	1	50
18	Baumit termo om	0.090	0.090	15	15	42	47	1	50
19	Baumit NanoporT	0.700	0.700	35	35	47	48	1	50
20	Věncovka VT 8	0.300	0.300	10	10	37	41	13	20
21	Fatrafol 807	0.350	0.350	10200	10200	19	20	33	50
22	Beton hutný 1	1.230	1.230	17	17	30	41	40	43

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K);
Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y; X1 a X2 jsou čísla os ve směru osy X a Y1 a Y2 jsou čísla os ve směru osy Y vymezující zadanou oblast.

Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
1	33	933	-17.00	0.04	85.0	0.12	20.00
2	933	950	-17.00	0.04	85.0	0.12	20.00
3	950	1000	-17.00	0.04	85.0	0.12	20.00
4	1000	2050	-17.00	0.04	85.0	0.12	20.00
5	2050	2100	-17.00	0.04	85.0	0.12	20.00
6	2100	2350	-17.00	0.04	85.0	0.12	20.00
7	2350	2400	-17.00	0.04	85.0	0.12	20.00
8	2351	2400	-17.00	0.04	85.0	0.12	20.00
9	1351	1362	20.00	0.13	50.0	1.17	10.00
10	12	1362	20.00	0.10	50.0	1.17	10.00

Poznámka: Rs je odpor při přestupu tepla na příslušném povrchu, RH je relativní vlhkost v prostředí působícím na příslušný povrch, P je částečný tlak vodní páry v prostředí působícím na daný povrch a h,p je součinitel přestupu vodní páry na příslušném povrchu.

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉHO DETAILU :

NEJNÍŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	-17.0	0.04	85	-17.00	-23.98284	0.64818
2	20.0	0.13	50	16.61	11.55264	0.31223
3	20.0	0.10	50	16.61	12.42992	0.33594

Vysvětlivky:

T zadaná teplota v daném prostředí [C]
Rs zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]
R.H. zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]
Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
Tep.tok Q hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m]
(hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)
Propust. L tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK]
(lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

NEJNÍŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY, TEPLITNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	-18.72	-17.00	1.000	ne	---	---
2	9.26	16.61	0.908	ne	---	---
3	9.26	16.61	0.908	ne	---	---

Vysvětlivky:

Tw teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C
Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
f,Rsi teplotní faktor dle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]
[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní (20.0 C) a vnější (-17.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota Te = -17.0 C]
KOND. označuje vznik povrchové kondenzace

RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]
T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnává teplotu povrchu s teplotou rosného bodu v okolním prostředí.

ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: -0.0003 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků: 47.9654 W/m
Podíl: -0.0000
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

Area 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

Lineární činitel prostupu tepla

Název úlohy - detailu: ATIKA – LINEÁRNÍ ČINITEL
Zpracovatel: Barbora Gajdušková
Datum: 7.8.2019
Zakázka: škola
Varianta:

Tepelná propustnost L : 0,648 W/mK

Dílčí plošné konstrukce:	
Součinitel prostupu tepla	Příslušná délka [m]
0,180	2,2775
0,125	2,385

Výsledný lineární činitel prostupu tepla Psi: -0,060 W/mK

Vyhodnocení z hlediska požadavků ČSN 730540-2:

Maximální přípustný lin. činitel Psi,N: 0,20 W/mK

Hodnocený detail splňuje požadavek ČSN 730540-2.

Area 2017, (c) 2017 Svoboda Software.

(Další informace o hodnoceném detailu jsou uloženy v souboru s příponou OUT.)

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 4

Výpočet tepelných ztrát objektu

Student:

Bc. Barbora Gajdušková

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2019

VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA BUDOVY

podle EN 12831, ČSN 730540 a STN 730540

Ztráty 2015

Název budovy: **Administrativní budova**
Zpracovatel: Barbora Gajdušková
Zakázka: škola
Datum: 10.8.2019
Varianta: 1

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e : -15.0 C
Průměrná roční teplota venkovního vzduchu $T_{e,m}$: 7.6 C
Činitel ročního kolísání venkovní teploty f_{g1} : 1.45
Průměrná vnitřní teplota v budově $T_{i,m}$: 17.5 C
Půdorysná plocha podlahy budovy A: 348.5 m²
Exponovaný obvod budovy P: 75.6 m
Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V: 4171.9 m³
Účinnost zpětného získávání tepla ze vzduchu: 0.7 %
Typ budovy: nebytová

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	101	Název místnosti :	Zádvěří
Půd. plocha A :	6.0 m ²	Objem vzduchu V :	15.9 m ³
Exp. obvod P :	2.3 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	15.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	23.0 C
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$:	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna obvodová	4.9	0.18	$e = 1.00$	0.02	-----	0.99 W/K
Dveře vstupní hlavní	3.5	0.93	$e = 1.00$	0.02	-----	3.36 W/K
Podlaha na zemině - dlaž	6.0	0.23	$G_w = 1.00$	-----	0.15	0.32 W/K
Stěna nosná	15.6	0.51	$f_{i,j} = -0.17$	0.02	-----	-1.37 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.06 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 99 W, tj. 1.0 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 10 W, tj. 2.9 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 109 W, tj. 1.1 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
-----------------	---	-----------------	------

Číslo místnosti :	102	Název místnosti :	Chodba
Půd. plocha A :	45.8 m2	Objem vzduchu V :	140.9 m3
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	200.0 m3/h
Odvod Vex :	100.0 m3/h	Teplota větr. vzduchu :	23.0 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Podlaha na zemině - dlaž	45.8	0.23	Gw= 1.00	-----	0.15	2.43 W/K
Stěna nosná	65.6	0.51	f,i =-0.17	0.02	-----	-5.79 W/K
Dveře vnitřní	11.9	2.00	f,i =-0.17	0.02	-----	-4.01 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m2, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m2K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m2K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m2K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : -0.38 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : -221 W, tj. -2.3 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : -544 W, tj. -162.7 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : -765 W, tj. -7.6 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	103	Název místnosti :	Recepce
Půd. plocha A :	37.4 m2	Objem vzduchu V :	110.5 m3
Exp. obvod P :	12.5 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	150.0 m3/h
Odvod Vex :	0.0 m3/h	Teplota větr. vzduchu :	23.0 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna obvodová	40.0	0.18	e = 1.00	0.02	-----	8.00 W/K
Okno 900x1500	4.1	0.70	e = 1.00	0.02	-----	2.92 W/K
Podlaha na zemině - kobe	37.4	0.22	Gw= 1.00	-----	0.14	2.77 W/K
Stěna nosná	16.1	0.51	f,i = 0.14	0.02	-----	1.22 W/K
Dveře vnitřní	4.0	2.00	f,i = 0.14	0.02	-----	1.17 W/K
Stěna nenosná	21.0	1.34	f,i = 0.14	0.02	-----	4.08 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m2, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m2K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m2K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m2K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : -0.02 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 705 W, tj. 7.2 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : -21 W, tj. -6.4 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 683 W, tj. 6.8 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	105	Název místnosti :	Výtahová šachta
Půd. plocha A :	6.5 m2	Objem vzduchu V :	20.7 m3
Exp. obvod P :	2.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	10.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna obvodová	7.4	0.18	e = 1.00	0.02	-----	1.47 W/K
Podlaha na zemině - výta	6.5	0.76	Gw= 1.00	-----	0.31	0.28 W/K
Stěna nosná	5.9	0.51	Gw= 1.00	-----	0.39	0.32 W/K
Stěna nosná	24.0	0.51	f,i =-0.20	0.02	-----	-2.54 W/K
Dveře od výtahu	2.5	3.70	f,i =-0.20	0.02	-----	-1.87 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m2, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m2K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m2K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m2K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : -59 W, tj. -0.6 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 88 W, tj. 26.3 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 29 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	104	Název místnosti :	Zádveří
Půd. plocha A :	6.2 m2	Objem vzduchu V :	14.6 m3
Exp. obvod P :	1.9 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Prívod vzduchu Vsu :	0.0 m3/h
Odvod Vex :	15.0 m3/h	Teplota větr. vzduchu :	23.0 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna obvodová	5.0	0.18	e = 1.00	0.02	-----	0.99 W/K
Dveře vstupní	2.0	0.93	e = 1.00	0.02	-----	1.92 W/K
Podlaha na zemině - dlaž	6.2	0.23	Gw= 1.00	-----	0.15	0.33 W/K
Stěna nenosná	10.1	1.34	f,i =-0.17	0.02	-----	-2.29 W/K
Strop - dlažba	6.2	0.63	f,i =-0.10	0.02	-----	-0.40 W/K
Stěna nosná	10.1	0.51	f,i = 0.17	0.02	-----	0.89 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m2, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m2K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m2K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m2K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.06 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 43 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 9 W, tj. 2.7 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 52 W, tj. 0.5 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	106	Název místnosti :	Chodba
Půd. plocha A :	13.6 m ²	Objem vzduchu V :	43.5 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	40.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	23.0 C
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Podlaha na zemině - dlaž	13.6	0.23	Gw= 1.00	-----	0.15	0.72 W/K
Stěna nenosná	11.3	1.34	f _i = -0.17	0.02	-----	-2.56 W/K
Dveře vnitřní	2.0	2.00	f _i = -0.17	0.02	-----	-0.68 W/K
Stěna nosná	5.9	0.51	f _i = 0.17	0.02	-----	0.52 W/K
Dveře od výtahu	2.5	3.70	f _i = 0.17	0.02	-----	1.56 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelná redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : -13 W, tj. -0.1 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : -13 W, tj. -0.1 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	107	Název místnosti :	Schodiště
Půd. plocha A :	19.2 m ²	Objem vzduchu V :	55.0 m ³
Exp. obvod P :	2.8 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna obvodová	9.3	0.18	e = 1.00	0.02	-----	1.86 W/K
Okno 1000x1200	1.2	0.70	e = 1.00	0.02	-----	0.86 W/K
Podlaha na zemině - dlaž	19.2	0.23	Gw= 1.00	-----	0.15	1.02 W/K
Stěna nosná	10.1	0.51	f _i = 0.17	0.02	-----	0.89 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelná redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 139 W, tj. 1.4 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 280 W, tj. 83.9 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 419 W, tj. 4.1 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	108	Název místnosti :	Předsíň WC muži
Půd. plocha A :	4.2 m ²	Objem vzduchu V :	12.3 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	30.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	23.0 C
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Podlaha na zemině - dlaž	4.2	0.23	Gw= 1.00	-----	0.15	0.22 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 7 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 7 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	108	Název místnosti :	WC muži
Půd. plocha A :	10.4 m ²	Objem vzduchu V :	30.4 m ³
Exp. obvod P :	2.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	150.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	23.0 C
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna obvodová	8.2	0.18	e = 1.00	0.02	-----	1.64 W/K
Okno 600x600	0.7	0.70	e = 1.00	0.02	-----	0.52 W/K
Podlaha na zemině - dlaž	10.4	0.23	Gw= 1.00	-----	0.15	0.55 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 81 W, tj. 0.8 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 31 W, tj. 9.3 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 112 W, tj. 1.1 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	109	Název místnosti :	Úklidová místnost

Pūd. plocha A :	3.3 m ²	Objem vzduchu V :	9.3 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	0.0 m ³ /h
Odvod Vex :	30.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	23.0 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Podlaha na zemině - dlaž	3.3	0.23	Gw= 1.00	-----	0.15	0.17 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	5 W,	tj.	0.1 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V :	0 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL :	5 W,	tj.	0.1 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	110	Název místnosti :	Předsíň WC ženy
Pūd. plocha A :	4.4 m ²	Objem vzduchu V :	12.3 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	0.0 m ³ /h
Odvod Vex :	30.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	23.0 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Podlaha na zemině - dlaž	4.4	0.23	Gw= 1.00	-----	0.15	0.23 W/K
Stěna nenosná	9.0	1.34	f,i =-0.17	0.02	-----	-2.04 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	-54 W,	tj.	-0.6 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V :	0 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL :	-54 W,	tj.	-0.5 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	110	Název místnosti :	WC ženy
Pūd. plocha A :	10.4 m ²	Objem vzduchu V :	30.4 m ³
Exp. obvod P :	2.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W

Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 0.0 m³/h
 Odvod Vex : 100.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 23.0 C
 Výměna n50 : 1.0 1/h Činitele e + epsilon : 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna obvodová	8.2	0.18	e = 1.00	0.02	-----	1.64 W/K
Okno 600x600	0.7	0.70	e = 1.00	0.02	-----	0.52 W/K
Podlaha na zemině - dlaž	10.4	0.23	Gw= 1.00	-----	0.15	0.55 W/K
Stěna nenosná	14.0	1.34	f,i =-0.17	0.02	-----	-3.17 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -14 W, tj. -0.1 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 31 W, tj. 9.3 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 17 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1	Název podlaží : 1.NP
Číslo místnosti : 111	Název místnosti : Kuchyňka s odpočívárnou
Pūd. plocha A : 31.1 m ²	Objem vzduchu V : 86.3 m ³
Exp. obvod P : 10.9 m	Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 20.0 C	Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
Typ větrání : nucené	Přívod vzduchu V_{su} : 0.0 m ³ /h
Odvod Vex : 150.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu : 23.0 C
Výměna n50 : 1.0 1/h	Činitele e + epsilon : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna obvodová	33.7	0.18	e = 1.00	0.02	-----	6.74 W/K
Okno 3000x1500	4.5	0.70	e = 1.00	0.02	-----	3.24 W/K
Podlaha na zemině - dlaž	31.1	0.23	Gw= 1.00	-----	0.15	2.37 W/K
Stěna nenosná	23.0	1.34	f,i = 0.14	0.02	-----	4.47 W/K
Stěna nosná	18.6	0.51	f,i = 0.14	0.02	-----	1.41 W/K
Dveře vnitřní	1.8	2.00	f,i = 0.14	0.02	-----	0.53 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.06 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 657 W, tj. 6.7 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 62 W, tj. 18.4 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 718 W, tj. 7.1 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1	Název podlaží : 1.NP
Číslo místnosti : 112	Název místnosti : WC muži - imobilní
Pūd. plocha A : 6.5 m ²	Objem vzduchu V : 15.9 m ³
Exp. obvod P : 2.4 m	Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 15.0 C	Typ vytápění : převažující přirozená konvekce

Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 0.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 80.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 23.0 C
 Výměna n_{50} : 1.0 1/h Činitele $e + \epsilon$: 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna obvodová	8.5	0.18	$e = 1.00$	0.02	-----	1.71 W/K
Okno 600x600	0.4	0.70	$e = 1.00$	0.02	-----	0.26 W/K
Podlaha na zemině - dlaž	6.5	0.23	$Gw = 1.00$	-----	0.15	0.35 W/K
Stěna nosná	12.4	0.51	$f_i = -0.17$	0.02	-----	-1.09 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.06 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: **37 W,** tj. 0.4 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: **10 W,** tj. 2.9 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: **46 W,** tj. 0.5 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.NP
 Číslo místnosti : 113 Název místnosti : WC ženy - imobilní
 Půd. plocha A : 7.3 m² Objem vzduchu V : 15.9 m³
 Exp. obvod P : 2.6 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 0.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 80.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 23.0 C
 Výměna n_{50} : 1.0 1/h Činitele $e + \epsilon$: 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna obvodová	9.2	0.18	$e = 1.00$	0.02	-----	1.84 W/K
Okno 600x600	0.4	0.70	$e = 1.00$	0.02	-----	0.26 W/K
Podlaha na zemině - dlaž	7.3	0.23	$Gw = 1.00$	-----	0.15	0.39 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.06 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: **75 W,** tj. 0.8 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: **10 W,** tj. 2.9 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: **84 W,** tj. 0.8 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.NP
 Číslo místnosti : 114 Název místnosti : Technická místnost
 Půd. plocha A : 26.2 m² Objem vzduchu V : 69.7 m³
 Exp. obvod P : 10.1 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W

Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.5 1/h
Výměna n50 : 1.0 1/h Činitele e + epsilon : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna obvodová	33.1	0.18	e = 1.00	0.02	-----	6.62 W/K
Okno 1500x1500	2.3	0.70	e = 1.00	0.02	-----	1.62 W/K
Podlaha na zemině - dlaž	26.2	0.23	Gw= 1.00	-----	0.15	1.39 W/K
Stěna nenosná	16.2	1.34	f,i =-0.17	0.02	-----	-3.66 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m2, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m2K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m2K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m2K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 179 W, tj. 1.8 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 355 W, tj. 106.3 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 534 W, tj. 5.3 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.NP
Číslo místnosti : 115 Název místnosti : Kancelář

Pūd. plocha A : 22.5 m2 Objem vzduchu V : 64.6 m3
Exp. obvod P : 3.4 m Počet na podlaží : 1

Teplota Ti : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce

Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W

Typ větrání : nucené Přívod vzduchu Vsu : 100.0 m3/h
Odvod Vex : 0.0 m3/h Teplota větr. vzduchu : 23.0 C
Výměna n50 : 1.0 1/h Činitele e + epsilon : 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna obvodová	9.7	0.18	e = 1.00	0.02	-----	1.94 W/K
Okno 900x1500	2.7	0.70	e = 1.00	0.02	-----	1.94 W/K
Podlaha na zemině - kobe	22.5	0.22	Gw= 1.00	-----	0.14	1.66 W/K
Stěna nenosná	16.2	1.34	f,i = 0.14	0.02	-----	3.14 W/K
Stěna nosná	16.1	0.51	f,i = 0.14	0.02	-----	1.22 W/K
Dveře vnitřní	2.0	2.00	f,i = 0.14	0.02	-----	0.58 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m2, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m2K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m2K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m2K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : -0.03 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 367 W, tj. 3.8 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : -25 W, tj. -7.5 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 342 W, tj. 3.4 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.NP
Číslo místnosti : 116 Název místnosti : Kancelář

Pūd. plocha A : 22.1 m2 Objem vzduchu V : 64.6 m3
Exp. obvod P : 3.4 m Počet na podlaží : 1

Teplota Ti : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce

Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 100.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 0.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 23.0 C
 Výměna n_{50} : 1.0 1/h Činitele $e + \epsilon$: 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna obvodová	9.7	0.18	$e = 1.00$	0.02	-----	1.94 W/K
Okno 900x1500	2.7	0.70	$e = 1.00$	0.02	-----	1.94 W/K
Podlaha na zemině - kobe	22.1	0.22	$G_w = 1.00$	-----	0.14	1.63 W/K
Stěna nosná	10.4	0.51	$f_{i,j} = 0.14$	0.02	-----	0.79 W/K
Dveře vnitřní	2.0	2.00	$f_{i,j} = 0.14$	0.02	-----	0.58 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : -0.03 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 241 W, tj. 2.5 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: -25 W, tj. -7.5 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 216 W, tj. 2.1 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.NP
 Číslo místnosti : 117 Název místnosti : Kancelář
 Půd. plocha A : 22.1 m² Objem vzduchu V : 64.6 m³
 Exp. obvod P : 3.4 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 100.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 0.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 23.0 C
 Výměna n_{50} : 1.0 1/h Činitele $e + \epsilon$: 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna obvodová	9.7	0.18	$e = 1.00$	0.02	-----	1.94 W/K
Okno 900x1500	2.7	0.70	$e = 1.00$	0.02	-----	1.94 W/K
Podlaha na zemině - kobe	22.1	0.22	$G_w = 1.00$	-----	0.14	1.63 W/K
Stěna nosná	10.4	0.51	$f_{i,j} = 0.14$	0.02	-----	0.79 W/K
Dveře vnitřní	2.0	2.00	$f_{i,j} = 0.14$	0.02	-----	0.58 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : -0.03 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 241 W, tj. 2.5 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: -25 W, tj. -7.5 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 216 W, tj. 2.1 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.NP
 Číslo místnosti : 118 Název místnosti : Kancelář
 Půd. plocha A : 43.2 m² Objem vzduchu V : 120.9 m³
 Exp. obvod P : 13.1 m Počet na podlaží : 1

Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	150.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	23.0 C
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$:	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna obvodová	42.5	0.18	$e = 1.00$	0.02	-----	8.50 W/K
Okno 900x1500	4.1	0.70	$e = 1.00$	0.02	-----	2.92 W/K
Podlaha na zemině - kobe	43.2	0.22	$G_w = 1.00$	-----	0.14	3.20 W/K
Stěna nosná	20.4	0.51	$f_i = 0.14$	0.02	-----	1.55 W/K
Dveře vnitřní	2.0	2.00	$f_i = 0.14$	0.02	-----	0.58 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : -0.01 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	586 W,	tj.	6.0 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	-9 W,	tj.	-2.7 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	577 W,	tj.	5.7 % z celkové ztráty budovy

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 1

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	3101 W,	tj.	31.7 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	235 W,	tj.	70.3 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	3336 W,	tj.	33.0 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	201	Název místnosti :	Kancelář
Pūd. plocha A :	21.1 m ²	Objem vzduchu V :	54.1 m ³
Exp. obvod P :	9.8 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	75.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	23.0 C
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$:	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna obvodová	32.5	0.18	$e = 1.00$	0.02	-----	6.51 W/K
Okno 900x1500	2.7	0.70	$e = 1.00$	0.02	-----	1.94 W/K
Stěna nosná	8.3	0.51	$f_i = 0.14$	0.02	-----	0.63 W/K
Dveře vnitřní	2.0	2.00	$f_i = 0.14$	0.02	-----	0.58 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : -0.02 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	338 W,	tj.	3.5 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	-12 W,	tj.	-3.6 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	326 W,	tj.	3.2 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	202	Název místnosti :	Chodba
Pūd. plocha A :	52.6 m ²	Objem vzduchu V :	157.7 m ³
Exp. obvod P :	2.6 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	100.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	100.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	23.0 C
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna obvodová	8.4	0.18	e = 1.00	0.02	-----	1.68 W/K
Okno 1000x1500	1.5	0.70	e = 1.00	0.02	-----	1.08 W/K
Stěna nosná	82.2	0.51	f _i = -0.17	0.02	-----	-7.26 W/K
Dveře vnitřní	13.9	2.00	f _i = -0.17	0.02	-----	-4.69 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : -0.11 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : -276 W, tj. -2.8 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : -176 W, tj. -52.5 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : -451 W, tj. -4.5 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	203	Název místnosti :	Zasedací místnost
Pūd. plocha A :	36.6 m ²	Objem vzduchu V :	103.6 m ³
Exp. obvod P :	12.2 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	250.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	23.0 C
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna obvodová	40.3	0.18	e = 1.00	0.02	-----	8.06 W/K
Okno 900x1500	4.1	0.70	e = 1.00	0.02	-----	2.92 W/K
Stěna nosná	16.7	0.51	f _i = 0.14	0.02	-----	1.26 W/K
Dveře vnitřní	2.0	2.00	f _i = 0.14	0.02	-----	0.58 W/K
Stěna nenosná	13.7	1.34	f _i = 0.14	0.02	-----	2.67 W/K
Stěna nenosná	10.4	1.34	f _i = 0.06	0.02	-----	0.81 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : -0.11 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 571 W, tj. 5.8 % z celkové ztráty prostupem

Ztráta větráním $F_{i,V}$: -132 W, tj. -39.4 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 439 W, tj. 4.3 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	204	Název místnosti :	Archiv
Půd. plocha A :	6.2 m ²	Objem vzduchu V :	14.6 m ³
Exp. obvod P :	1.9 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	18.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	25.0 m ³ /h
Odvod Vex :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	23.0 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna obvodová	5.7	0.18	e = 1.00	0.02	-----	1.14 W/K
Okno 1000x1500	1.5	0.70	e = 1.00	0.02	-----	1.08 W/K
Stěna nosná	10.4	0.51	f,i = 0.24	0.02	-----	1.34 W/K
Dveře vnitřní	1.8	2.00	f,i = 0.09	0.02	-----	0.33 W/K
Stěna nenosná	4.3	1.34	f,i = 0.09	0.02	-----	0.53 W/K
Strop - dlažba	6.2	0.63	f,i = 0.09	0.02	-----	0.37 W/K
Stěna nenosná	10.4	1.34	f,i = -0.06	0.02	-----	-0.86 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : -0.20 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 130 W, tj. 1.3 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: -33 W, tj. -9.8 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 97 W, tj. 1.0 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	205	Název místnosti :	Výtahová šachta
Půd. plocha A :	6.5 m ²	Objem vzduchu V :	15.8 m ³
Exp. obvod P :	2.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	10.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna obvodová	7.6	0.18	e = 1.00	0.02	-----	1.52 W/K
Stěna nosná	10.4	0.51	f,i = -0.32	0.02	-----	-1.77 W/K
Stěna nosná	14.4	0.51	f,i = -0.20	0.02	-----	-1.53 W/K
Dveře od výtahu	2.5	3.70	f,i = -0.20	0.02	-----	-1.87 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -91 W, tj. -0.9 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 67 W, tj. 20.1 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: -24 W, tj. -0.2 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	206	Název místnosti :	Chodba
Pūd. plocha A :	13.6 m ²	Objem vzduchu V :	43.5 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	40.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	23.0 C
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna nosná	5.1	0.51	$f_i = 0.17$	0.02	-----	0.45 W/K
Dveře vnitřní	1.8	2.00	$f_i = -0.10$	0.02	-----	-0.37 W/K
Dveře od výtahu	2.5	3.70	$f_i = 0.17$	0.02	-----	1.56 W/K
Stěna nenosná	18.0	1.34	$f_i = -0.10$	0.02	-----	-2.45 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -24 W, tj. -0.2 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: -24 W, tj. -0.2 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	207	Název místnosti :	Schodiště
Pūd. plocha A :	19.2 m ²	Objem vzduchu V :	55.0 m ³
Exp. obvod P :	2.8 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$:	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna obvodová	9.6	0.18	$e = 1.00$	0.02	-----	1.93 W/K
Okno 1000x1200	1.2	0.70	$e = 1.00$	0.02	-----	0.86 W/K
Stěna nosná	10.4	0.51	$f_i = 0.17$	0.02	-----	0.92 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 111 W, tj. 1.1 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 280 W, tj. 83.9 % z celkové ztráty větráním

Ztráta celková $F_{i,HL}$: **392 W,** tj. 3.9 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	208	Název místnosti :	Předsíň WC muži
Půd. plocha A :	4.2 m ²	Objem vzduchu V :	12.3 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	30.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	23.0 C
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna nosná	1.0	0.51	$f_i = 0.00$	0.02	-----	0.00 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: **0 W,** tj. 0.0 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: **0 W,** tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: **0 W,** tj. 0.0 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	208	Název místnosti :	WC muži
Půd. plocha A :	10.4 m ²	Objem vzduchu V :	30.4 m ³
Exp. obvod P :	2.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	150.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	23.0 C
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$:	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna obvodová	8.5	0.18	$e = 1.00$	0.02	-----	1.70 W/K
Okno 600x600	0.7	0.70	$e = 1.00$	0.02	-----	0.52 W/K
Stěna nosná	1.0	0.51	$f_i = 0.00$	0.02	-----	0.00 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: **67 W,** tj. 0.7 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: **31 W,** tj. 9.3 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: **98 W,** tj. 1.0 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	209	Název místnosti :	Úklidová místnost
Pūd. plocha A :	3.3 m ²	Objem vzduchu V :	9.3 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	30.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	23.0 C
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	U _{eq}	H,T
Stěna nosná	1.0	0.51	f _i = 0.00	0.02	-----	0.00 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), U_{eq} je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} :	0 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} :	0 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} :	0 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	210	Název místnosti :	Předsíň WC ženy
Pūd. plocha A :	4.4 m ²	Objem vzduchu V :	12.3 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	30.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	23.0 C
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	U _{eq}	H,T
Stěna nenosná	9.3	1.34	f _i = -0.17	0.02	-----	-2.11 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), U_{eq} je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} :	-63 W,	tj.	-0.6 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} :	0 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} :	-63 W,	tj.	-0.6 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	210	Název místnosti :	WC ženy
Pūd. plocha A :	10.4 m ²	Objem vzduchu V :	30.4 m ³
Exp. obvod P :	2.4 m	Počet na podlaží :	1

Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	100.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	23.0 C
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$:	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna obvodová	8.5	0.18	$e = 1.00$	0.02	-----	1.70 W/K
Okno 600x600	0.7	0.70	$e = 1.00$	0.02	-----	0.52 W/K
Stěna nenosná	14.4	1.34	$f_i = -0.17$	0.02	-----	-3.27 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	-32 W,	tj.	-0.3 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	31 W,	tj.	9.3 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	-1 W,	tj.	-0.0 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	211	Název místnosti :	Kuchyňka s odpočívárnou
Pūd. plocha A :	31.1 m ²	Objem vzduchu V :	86.3 m ³
Exp. obvod P :	10.9 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	150.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	23.0 C
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$:	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna obvodová	35.0	0.18	$e = 1.00$	0.02	-----	6.99 W/K
Okno 3000x1500	4.5	0.70	$e = 1.00$	0.02	-----	3.24 W/K
Stěna nenosná	23.8	1.34	$f_i = 0.14$	0.02	-----	4.61 W/K
Stěna nosná	19.3	0.51	$f_i = 0.14$	0.02	-----	1.46 W/K
Dveře vnitřní	1.8	2.00	$f_i = 0.14$	0.02	-----	0.53 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.06 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	589 W,	tj.	6.0 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	62 W,	tj.	18.4 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	651 W,	tj.	6.4 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	212	Název místnosti :	WC muži - imobilní
Pūd. plocha A :	6.5 m ²	Objem vzduchu V :	15.9 m ³
Exp. obvod P :	2.4 m	Počet na podlaží :	1

Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	80.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	23.0 C
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$:	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna obvodová	8.8	0.18	$e = 1.00$	0.02	-----	1.76 W/K
Okno 600x600	0.4	0.70	$e = 1.00$	0.02	-----	0.26 W/K
Stěna nosná	12.8	0.51	$f_i = -0.17$	0.02	-----	-1.13 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.06 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	27 W,	tj.	0.3 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	10 W,	tj.	2.9 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	37 W,	tj.	0.4 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	213	Název místnosti :	WC ženy - imobilní
Půd. plocha A :	7.3 m ²	Objem vzduchu V :	15.9 m ³
Exp. obvod P :	2.6 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	80.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	23.0 C
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$:	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna obvodová	9.5	0.18	$e = 1.00$	0.02	-----	1.90 W/K
Okno 600x600	0.4	0.70	$e = 1.00$	0.02	-----	0.26 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.06 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	65 W,	tj.	0.7 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	10 W,	tj.	2.9 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	75 W,	tj.	0.7 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	214	Název místnosti :	Sklad
Půd. plocha A :	26.2 m ²	Objem vzduchu V :	69.7 m ³
Exp. obvod P :	10.1 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W

Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 0.0 m³/h
 Odvod Vex : 50.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 23.0 C
 Výměna n50 : 1.0 1/h Činitele e + epsilon : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna obvodová	34.3	0.18	e = 1.00	0.02	-----	6.85 W/K
Okno 1500x1500	2.3	0.70	e = 1.00	0.02	-----	1.62 W/K
Stěna nenosná	16.7	1.34	f,i = -0.17	0.02	-----	-3.78 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.06 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 141 W, tj. 1.4 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 43 W, tj. 12.8 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 183 W, tj. 1.8 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	215	Název místnosti :	Kancelář
Pūd. plocha A :	22.5 m ²	Objem vzduchu V :	64.6 m ³
Exp. obvod P :	3.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	100.0 m ³ /h
Odvod Vex :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	23.0 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna obvodová	10.1	0.18	e = 1.00	0.02	-----	2.02 W/K
Okno 900x1500	2.7	0.70	e = 1.00	0.02	-----	1.94 W/K
Stěna nenosná	16.7	1.34	f,i = 0.14	0.02	-----	3.24 W/K
Stěna nosná	17.1	0.51	f,i = 0.14	0.02	-----	1.29 W/K
Dveře vnitřní	2.0	2.00	f,i = 0.14	0.02	-----	0.58 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : -0.03 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 318 W, tj. 3.2 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: -25 W, tj. -7.5 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 293 W, tj. 2.9 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	216	Název místnosti :	Kancelář
Pūd. plocha A :	22.1 m ²	Objem vzduchu V :	64.6 m ³
Exp. obvod P :	3.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W

Typ větrání :	nucené	Prívod vzduchu V_{su} :	100.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	23.0 C
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$:	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna obvodová	10.1	0.18	$e = 1.00$	0.02	-----	2.02 W/K
Okno 900x1500	2.7	0.70	$e = 1.00$	0.02	-----	1.94 W/K
Stěna nosná	10.8	0.51	$f_i = 0.14$	0.02	-----	0.82 W/K
Dveře vnitřní	2.0	2.00	$f_i = 0.14$	0.02	-----	0.58 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : -0.03 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	188 W,	tj.	1.9 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	-25 W,	tj.	-7.5 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	163 W,	tj.	1.6 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	217	Název místnosti :	Kancelář
Pūd. plocha A :	22.1 m ²	Objem vzduchu V :	64.6 m ³
Exp. obvod P :	3.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Prívod vzduchu V_{su} :	100.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	23.0 C
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$:	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna obvodová	10.1	0.18	$e = 1.00$	0.02	-----	2.02 W/K
Okno 900x1500	2.7	0.70	$e = 1.00$	0.02	-----	1.94 W/K
Stěna nosná	10.8	0.51	$f_i = 0.14$	0.02	-----	0.82 W/K
Dveře vnitřní	2.0	2.00	$f_i = 0.14$	0.02	-----	0.58 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : -0.03 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	188 W,	tj.	1.9 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	-25 W,	tj.	-7.5 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	163 W,	tj.	1.6 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	218	Název místnosti :	Kancelář
Pūd. plocha A :	22.1 m ²	Objem vzduchu V :	64.6 m ³
Exp. obvod P :	3.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W

Typ větrání :	nucené	Prívod vzduchu V_{su} :	100.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	23.0 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna obvodová	10.1	0.18	e = 1.00	0.02	-----	2.02 W/K
Okno 900x1500	2.7	0.70	e = 1.00	0.02	-----	1.94 W/K
Stěna nosná	10.8	0.51	f,i = 0.14	0.02	-----	0.82 W/K
Dveře vnitřní	2.0	2.00	f,i = 0.14	0.02	-----	0.58 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : -0.03 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	188 W,	tj.	1.9 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	-25 W,	tj.	-7.5 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	163 W,	tj.	1.6 % z celkové ztráty budovy

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 2

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	2433 W,	tj.	24.9 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	81 W,	tj.	24.1 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	2514 W,	tj.	24.8 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3.NP
Číslo místnosti :	301	Název místnosti :	Kancelář
Půd. plocha A :	21.1 m ²	Objem vzduchu V :	54.1 m ³
Exp. obvod P :	9.8 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Prívod vzduchu V_{su} :	75.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	23.0 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna obvodová	35.7	0.18	e = 1.00	0.02	-----	7.14 W/K
Okno 900x1500	2.7	0.70	e = 1.00	0.02	-----	1.94 W/K
Střecha plochá	21.1	0.13	e = 1.00	0.02	-----	3.17 W/K
Stěna nosná	9.3	0.51	f,i = 0.14	0.02	-----	0.70 W/K
Dveře vnitřní	2.0	2.00	f,i = 0.14	0.02	-----	0.58 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : -0.02 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	474 W,	tj.	4.8 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	-12 W,	tj.	-3.6 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	462 W,	tj.	4.6 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3.NP
Číslo místnosti :	302	Název místnosti :	Chodba
Pūd. plocha A :	52.6 m2	Objem vzduchu V :	157.7 m3
Exp. obvod P :	2.6 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vs :	100.0 m3/h
Odvod Vex :	100.0 m3/h	Teplota větr. vzduchu :	23.0 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna obvodová	6.4	0.18	e = 1.00	0.02	-----	1.27 W/K
Okno 1000x1500	1.5	0.70	e = 1.00	0.02	-----	1.08 W/K
Střecha plochá	52.6	0.13	e = 1.00	0.02	-----	7.89 W/K
Stěna nosná	90.8	0.51	f,i = -0.17	0.02	-----	-8.02 W/K
Dveře vnitřní	13.9	2.00	f,i = -0.17	0.02	-----	-4.69 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m2, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m2K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m2K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m2K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : -0.11 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : -74 W, tj. -0.8 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : -176 W, tj. -52.5 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : -250 W, tj. -2.5 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3.NP
Číslo místnosti :	303	Název místnosti :	Zasedací místnost
Pūd. plocha A :	36.6 m2	Objem vzduchu V :	103.6 m3
Exp. obvod P :	12.2 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vs :	250.0 m3/h
Odvod Vex :	0.0 m3/h	Teplota větr. vzduchu :	23.0 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna obvodová	44.3	0.18	e = 1.00	0.02	-----	8.85 W/K
Okno 900x1500	4.1	0.70	e = 1.00	0.02	-----	2.92 W/K
Střecha plochá	36.6	0.13	e = 1.00	0.02	-----	5.49 W/K
Stěna nosná	18.4	0.51	f,i = 0.14	0.02	-----	1.39 W/K
Dveře vnitřní	2.0	2.00	f,i = 0.14	0.02	-----	0.58 W/K
Stěna nenosná	15.0	1.34	f,i = 0.14	0.02	-----	2.91 W/K
Stěna nenosná	11.4	1.34	f,i = 0.06	0.02	-----	0.89 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m2, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m2K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m2K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m2K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : -0.11 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 806 W, tj. 8.2 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : -132 W, tj. -39.4 % z celkové ztráty větráním

Ztráta celková $F_{i,HL}$: **674 W,** tj. 6.7 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3.NP
Číslo místnosti :	304	Název místnosti :	Archiv
Půd. plocha A :	6.2 m ²	Objem vzduchu V :	14.6 m ³
Exp. obvod P :	1.9 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	18.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	25.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	23.0 C
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$:	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna obvodová	6.4	0.18	$e = 1.00$	0.02	-----	1.27 W/K
Okno 1000x1500	1.5	0.70	$e = 1.00$	0.02	-----	1.08 W/K
Střecha plochá	6.2	0.13	$e = 1.00$	0.02	-----	0.93 W/K
Stěna nosná	11.4	0.51	$f_i = 0.24$	0.02	-----	1.46 W/K
Dveře vnitřní	1.8	2.00	$f_i = 0.09$	0.02	-----	0.33 W/K
Stěna nenosná	4.8	1.34	$f_i = 0.09$	0.02	-----	0.59 W/K
Stěna nenosná	11.4	1.34	$f_i = -0.06$	0.02	-----	-0.94 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : -0.20 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: **156 W,** tj. 1.6 % z celkové ztráty prostupem

Ztráta větráním $F_{i,V}$: **-33 W,** tj. -9.8 % z celkové ztráty větráním

Ztráta celková $F_{i,HL}$: **123 W,** tj. 1.2 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3.NP
Číslo místnosti :	305	Název místnosti :	Výtahová šachta
Půd. plocha A :	6.5 m ²	Objem vzduchu V :	15.8 m ³
Exp. obvod P :	2.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	10.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna obvodová	8.3	0.18	$e = 1.00$	0.02	-----	1.66 W/K
Střecha plochá	6.5	0.13	$e = 1.00$	0.02	-----	0.97 W/K
Stěna nosná	11.4	0.51	$f_i = -0.32$	0.02	-----	-1.93 W/K
Stěna nosná	15.9	0.51	$f_i = -0.20$	0.02	-----	-1.69 W/K
Dveře od výtahu	2.5	3.70	$f_i = -0.20$	0.02	-----	-1.87 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -72 W, tj. -0.7 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 67 W, tj. 20.1 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: -4 W, tj. -0.0 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3.NP
Číslo místnosti :	306	Název místnosti :	Chodba
Půd. plocha A :	13.6 m ²	Objem vzduchu V :	43.5 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	40.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	23.0 C
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha plochá	13.6	0.13	$e = 1.00$	0.02	-----	2.05 W/K
Stěna nosná	5.8	0.51	$f_i = 0.17$	0.02	-----	0.51 W/K
Stěna nenosná	19.8	1.34	$f_i = -0.10$	0.02	-----	-2.69 W/K
Dveře od výtahu	2.5	3.70	$f_i = 0.17$	0.02	-----	1.56 W/K
Dveře vnitřní	1.8	2.00	$f_i = -0.10$	0.02	-----	-0.37 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 32 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 32 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3.NP
Číslo místnosti :	307	Název místnosti :	Schodiště
Půd. plocha A :	19.2 m ²	Objem vzduchu V :	55.0 m ³
Exp. obvod P :	2.8 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha plochá	19.2	0.13	$e = 1.00$	0.02	-----	2.89 W/K
Stěna obvodová	11.8	0.18	$e = 1.00$	0.02	-----	2.36 W/K
Stěna nosná	11.4	0.51	$f_i = 0.17$	0.02	-----	1.01 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 188 W, tj. 1.9 % z celkové ztráty prostupem

Ztráta větráním $F_{i,V}$: **280 W,** tj. 83.9 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: **468 W,** tj. 4.6 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3.NP
Číslo místnosti :	308	Název místnosti :	Předsíň WC muži
Půd. plocha A :	4.2 m ²	Objem vzduchu V :	12.3 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod Vex :	30.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	23.0 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha plochá	4.2	0.13	e = 1.00	0.02	-----	0.64 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel
teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu
tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel
prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka
tepelné vazby v m a Psi je lineární číselný součinitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: **19 W,** tj. 0.2 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: **0 W,** tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: **19 W,** tj. 0.2 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3.NP
Číslo místnosti :	308	Název místnosti :	WC muži
Půd. plocha A :	10.4 m ²	Objem vzduchu V :	30.4 m ³
Exp. obvod P :	2.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod Vex :	150.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	23.0 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha plochá	10.4	0.13	e = 1.00	0.02	-----	1.57 W/K
Stěna obvodová	9.3	0.18	e = 1.00	0.02	-----	1.87 W/K
Okno 600x600	0.7	0.70	e = 1.00	0.02	-----	0.52 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel
teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu
tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel
prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka
tepelné vazby v m a Psi je lineární číselný součinitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: **119 W,** tj. 1.2 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: **0 W,** tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: **119 W,** tj. 1.2 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3.NP
Číslo místnosti :	309	Název místnosti :	Úklidová místnost
Půd. plocha A :	3.3 m ²	Objem vzduchu V :	9.3 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	30.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	23.0 C
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha plochá	3.3	0.13	e = 1.00	0.02	-----	0.49 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 15 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 15 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3.NP
Číslo místnosti :	310	Název místnosti :	Předsíň WC ženy
Půd. plocha A :	4.4 m ²	Objem vzduchu V :	12.3 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	30.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	23.0 C
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha plochá	4.4	0.13	e = 1.00	0.02	-----	0.66 W/K
Stěna nenosná	10.1	1.34	f _i = -0.17	0.02	-----	-2.30 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : -49 W, tj. -0.5 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : -49 W, tj. -0.5 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3.NP
Číslo místnosti :	310	Název místnosti :	WC ženy
Půd. plocha A :	10.4 m ²	Objem vzduchu V :	30.4 m ³

Exp. obvod P :	2.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	0.0 m3/h
Odvod Vex :	100.0 m3/h	Teplota větr. vzduchu :	23.0 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha plochá	10.4	0.13	e = 1.00	0.02	-----	1.57 W/K
Stěna obvodová	9.3	0.18	e = 1.00	0.02	-----	1.87 W/K
Okno 600x600	0.7	0.70	e = 1.00	0.02	-----	0.52 W/K
Stěna nenosná	15.7	1.34	f,i = -0.17	0.02	-----	-3.57 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m2, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m2K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m2K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m2K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	12 W,	tj.	0.1 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V :	0 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL :	12 W,	tj.	0.1 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3.NP
Číslo místnosti :	311	Název místnosti :	Kuchyňka s odpočívárnou
Pūd. plocha A :	31.1 m2	Objem vzduchu V :	86.3 m3
Exp. obvod P :	10.9 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	0.0 m3/h
Odvod Vex :	150.0 m3/h	Teplota větr. vzduchu :	23.0 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha plochá	31.1	0.13	e = 1.00	0.02	-----	4.67 W/K
Stěna obvodová	38.5	0.18	e = 1.00	0.02	-----	7.70 W/K
Okno 3000x1500	4.5	0.70	e = 1.00	0.02	-----	3.24 W/K
Stěna nenosná	25.9	1.34	f,i = 0.14	0.02	-----	5.03 W/K
Stěna nosná	21.2	0.51	f,i = 0.14	0.02	-----	1.61 W/K
Dveře vnitřní	1.8	2.00	f,i = 0.14	0.02	-----	0.53 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m2, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m2K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m2K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m2K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.06 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	797 W,	tj.	8.1 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V :	62 W,	tj.	18.4 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL :	858 W,	tj.	8.5 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3.NP
-----------------	---	-----------------	------

Číslo místnosti :	312	Název místnosti :	WC muži - imobilní
Pūd. plocha A :	6.5 m ²	Objem vzduchu V :	15.9 m ³
Exp. obvod P :	2.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	0.0 m ³ /h
Odvod Vex :	80.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	23.0 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha plochá	6.5	0.13	e = 1.00	0.02	-----	0.98 W/K
Stěna obvodová	9.6	0.18	e = 1.00	0.02	-----	1.93 W/K
Okno 600x600	0.4	0.70	e = 1.00	0.02	-----	0.26 W/K
Stěna nosná	13.9	0.51	f,i = -0.17	0.02	-----	-1.23 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.06 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 58 W, tj. 0.6 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 10 W, tj. 2.9 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 68 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3.NP
Číslo místnosti :	313	Název místnosti :	WC ženy - imobilní
Pūd. plocha A :	7.3 m ²	Objem vzduchu V :	15.9 m ³
Exp. obvod P :	2.6 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	0.0 m ³ /h
Odvod Vex :	80.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	23.0 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha plochá	7.3	0.13	e = 1.00	0.02	-----	1.09 W/K
Stěna obvodová	10.4	0.18	e = 1.00	0.02	-----	2.08 W/K
Okno 600x600	0.4	0.70	e = 1.00	0.02	-----	0.26 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.06 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 103 W, tj. 1.1 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 10 W, tj. 2.9 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 113 W, tj. 1.1 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3.NP
Číslo místnosti :	314	Název místnosti :	Sklad

Pūd. plocha A :	26.2 m2	Objem vzduchu V :	69.7 m3
Exp. obvod P :	10.1 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	0.0 m3/h
Odvod Vex :	50.0 m3/h	Teplota větr. vzduchu :	23.0 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha plochá	26.2	0.13	e = 1.00	0.02	-----	3.93 W/K
Stěna obvodová	37.5	0.18	e = 1.00	0.02	-----	7.50 W/K
Okno 1500x1500	2.3	0.70	e = 1.00	0.02	-----	1.62 W/K
Stěna nenosná	18.2	1.34	f,i = -0.17	0.02	-----	-4.12 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m2, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m2K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m2K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m2K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.06 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	268 W,	tj.	2.7 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V :	43 W,	tj.	12.8 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL :	311 W,	tj.	3.1 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3.NP
Číslo místnosti :	315	Název místnosti :	Kancelář
Pūd. plocha A :	22.5 m2	Objem vzduchu V :	64.6 m3
Exp. obvod P :	3.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	100.0 m3/h
Odvod Vex :	0.0 m3/h	Teplota větr. vzduchu :	23.0 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha plochá	22.5	0.13	e = 1.00	0.02	-----	3.37 W/K
Stěna obvodová	11.3	0.18	e = 1.00	0.02	-----	2.25 W/K
Okno 900x1500	2.7	0.70	e = 1.00	0.02	-----	1.94 W/K
Stěna nenosná	18.2	1.34	f,i = 0.14	0.02	-----	3.53 W/K
Stěna nosná	18.8	0.51	f,i = 0.14	0.02	-----	1.42 W/K
Dveře vnitřní	2.0	2.00	f,i = 0.14	0.02	-----	0.58 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m2, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m2K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m2K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m2K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : -0.03 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	459 W,	tj.	4.7 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V :	-25 W,	tj.	-7.5 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL :	433 W,	tj.	4.3 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3.NP
Číslo místnosti :	316	Název místnosti :	Kancelář
Pūd. plocha A :	22.1 m2	Objem vzduchu V :	64.6 m3
Exp. obvod P :	3.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	100.0 m3/h
Odvod Vex :	0.0 m3/h	Teplota větr. vzduchu :	23.0 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha plochá	22.1	0.13	e = 1.00	0.02	-----	3.31 W/K
Stěna obvodová	11.3	0.18	e = 1.00	0.02	-----	2.25 W/K
Okno 900x1500	2.7	0.70	e = 1.00	0.02	-----	1.94 W/K
Stěna nosná	11.9	0.51	f,i = 0.14	0.02	-----	0.90 W/K
Dveře vnitřní	2.0	2.00	f,i = 0.14	0.02	-----	0.58 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m2, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m2K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m2K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m2K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : -0.03 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 315 W, tj. 3.2 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : -25 W, tj. -7.5 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 290 W, tj. 2.9 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3.NP
Číslo místnosti :	317	Název místnosti :	Kancelář
Pūd. plocha A :	22.1 m2	Objem vzduchu V :	64.6 m3
Exp. obvod P :	3.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	100.0 m3/h
Odvod Vex :	0.0 m3/h	Teplota větr. vzduchu :	23.0 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha plochá	22.1	0.13	e = 1.00	0.02	-----	3.31 W/K
Stěna obvodová	11.3	0.18	e = 1.00	0.02	-----	2.25 W/K
Okno 900x1500	2.7	0.70	e = 1.00	0.02	-----	1.94 W/K
Stěna nosná	11.9	0.51	f,i = 0.14	0.02	-----	0.90 W/K
Dveře vnitřní	2.0	2.00	f,i = 0.14	0.02	-----	0.58 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m2, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m2K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m2K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m2K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : -0.03 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 315 W, tj. 3.2 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : -25 W, tj. -7.5 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 290 W, tj. 2.9 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3.NP
Číslo místnosti :	318	Název místnosti :	Kancelář
Půd. plocha A :	22.1 m ²	Objem vzduchu V :	64.6 m ³
Exp. obvod P :	3.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	100.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	23.0 C
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	U _{eq}	H,T
Střecha plochá	22.1	0.13	e = 1.00	0.02	-----	3.31 W/K
Stěna obvodová	11.3	0.18	e = 1.00	0.02	-----	2.25 W/K
Okno 900x1500	2.7	0.70	e = 1.00	0.02	-----	1.94 W/K
Stěna nosná	11.9	0.51	f _i = 0.14	0.02	-----	0.90 W/K
Dveře vnitřní	2.0	2.00	f _i = 0.14	0.02	-----	0.58 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), U_{eq} je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : -0.03 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 315 W, tj. 3.2 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : -25 W, tj. -7.5 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 290 W, tj. 2.9 % z celkové ztráty budovy

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 3

Ztráta prostupem F_{i,T} : 4253 W, tj. 43.5 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 19 W, tj. 5.6 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 4272 W, tj. 42.2 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLEDNÁ TABULKA VŠECH HODNOCENÝCH MÍSTNOSTÍ

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e : -15.0 C

Označ. místnosti a název	Tep- lota T _i [C]	Podlah. plocha A _f [m ²]	Objem vzduchu V [m ³]	Celk. ztráta F _{iHL} [W]	% z celk. F _{iHL}	Podíl F _{iHL} /(T _i -T _e) [W/K]
101 Zádveří	15.0	6.0	15.9	109	1.1%	3.62
102 Chodba	15.0	45.8	140.9	-765	-7.6%	-25.51
103 Recepce	20.0	37.4	110.5	683	6.8%	19.53
105 Výtahová ša	10.0	6.5	20.7	29	0.3%	1.17
104 Zádveří	15.0	6.2	14.6	52	0.5%	1.74
106 Chodba	15.0	13.6	43.5	-13	-0.1%	-0.43
107 Schodiště	15.0	19.2	55.0	419	4.1%	13.98
108 Předsíň WC	15.0	4.2	12.3	7	0.1%	0.22
108 WC muži	15.0	10.4	30.4	112	1.1%	3.75
109 Úklidová mí	15.0	3.3	9.3	5	0.1%	0.17
110 Předsíň WC	15.0	4.4	12.3	-54	-0.5%	-1.81
110 WC ženy	15.0	10.4	30.4	17	0.2%	0.58
111 Kuchyňka s	20.0	31.1	86.3	718	7.1%	20.52
112 WC muži - i	15.0	6.5	15.9	46	0.5%	1.54

113	WC ženy - i	15.0	7.3	15.9	84	0.8%	2.81
114	Technická m	15.0	26.2	69.7	534	5.3%	17.81
115	Kancelář	20.0	22.5	64.6	342	3.4%	9.77
116	Kancelář	20.0	22.1	64.6	216	2.1%	6.17
117	Kancelář	20.0	22.1	64.6	216	2.1%	6.17
118	Kancelář	20.0	43.2	120.9	577	5.7%	16.48
201	Kancelář	20.0	21.1	54.1	326	3.2%	9.32
202	Chodba	15.0	52.6	157.7	-451	-4.5%	-15.04
203	Zasedací mí	20.0	36.6	103.6	439	4.3%	12.54
204	Archiv	18.0	6.2	14.6	97	1.0%	2.94
205	Výtahová ša	10.0	6.5	15.8	-24	-0.2%	-0.96
206	Chodba	15.0	13.6	43.5	-24	-0.2%	-0.80
207	Schodiště	15.0	19.2	55.0	392	3.9%	13.06
208	Předsíň WC	15.0	4.2	12.3	0	0.0%	0.00
208	WC muži	15.0	10.4	30.4	98	1.0%	3.25
209	Úklidová mí	15.0	3.3	9.3	0	0.0%	0.00
210	Předsíň WC	15.0	4.4	12.3	-63	-0.6%	-2.11
210	WC ženy	15.0	10.4	30.4	-1	-0.0%	-0.02
211	Kuchyňka s	20.0	31.1	86.3	651	6.4%	18.59
212	WC muži - i	15.0	6.5	15.9	37	0.4%	1.22
213	WC ženy - i	15.0	7.3	15.9	75	0.7%	2.49
214	Sklad	15.0	26.2	69.7	183	1.8%	6.11
215	Kancelář	20.0	22.5	64.6	293	2.9%	8.36
216	Kancelář	20.0	22.1	64.6	163	1.6%	4.65
217	Kancelář	20.0	22.1	64.6	163	1.6%	4.65
218	Kancelář	20.0	22.1	64.6	163	1.6%	4.65
301	Kancelář	20.0	21.1	54.1	462	4.6%	13.19
302	Chodba	15.0	52.6	157.7	-250	-2.5%	-8.32
303	Zasedací mí	20.0	36.6	103.6	674	6.7%	19.26
304	Archiv	18.0	6.2	14.6	123	1.2%	3.74
305	Výtahová ša	10.0	6.5	15.8	-4	-0.0%	-0.17
306	Chodba	15.0	13.6	43.5	32	0.3%	1.06
307	Schodiště	15.0	19.2	55.0	468	4.6%	15.60
308	Předsíň WC	15.0	4.2	12.3	19	0.2%	0.64
308	WC muži	15.0	10.4	30.4	119	1.2%	3.95
309	Úklidová mí	15.0	3.3	9.3	15	0.1%	0.49
310	Předsíň WC	15.0	4.4	12.3	-49	-0.5%	-1.64
310	WC ženy	15.0	10.4	30.4	12	0.1%	0.39
311	Kuchyňka s	20.0	31.1	86.3	858	8.5%	24.52
312	WC muži - i	15.0	6.5	15.9	68	0.7%	2.26
313	WC ženy - i	15.0	7.3	15.9	113	1.1%	3.75
314	Sklad	15.0	26.2	69.7	311	3.1%	10.36
315	Kancelář	20.0	22.5	64.6	433	4.3%	12.38
316	Kancelář	20.0	22.1	64.6	290	2.9%	8.27
317	Kancelář	20.0	22.1	64.6	290	2.9%	8.27
318	Kancelář	20.0	22.1	64.6	290	2.9%	8.27
Součet:			1045.6	2967.6	10122	100.0%	297.46

CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY BUDOVY

Součet tep.ztrát (tep.výkon) Fi,HL **10.122 kW** 100.0 %

Součet tep. ztrát prostupem Fi,T **9.787 kW** 96.7 %

Součet tep. ztrát větráním Fi,V **0.334 kW** 3.3 %

Tep. ztráta prostupem:

			Plocha:	Fi,T/m2:
Stěna obvodová	4.505 kW	44.5 %	760.8 m2	5.9 W/m2
Dveře vstupní hlavní	0.099 kW	1.0 %	3.5 m2	27.9 W/m2
Podlaha na zemině - dlaž	0.343 kW	3.4 %	194.8 m2	1.8 W/m2

Stěna nosná	0.010 kW	0.1 %	747.9 m2	0.0 W/m2
Dveře vnitřní	0.000 kW	0.0 %	90.9 m2	0.0 W/m2
Okno 900x1500	1.257 kW	12.4 %	51.3 m2	24.5 W/m2
Podlaha na zemině - kobe	0.381 kW	3.8 %	147.2 m2	2.6 W/m2
Stěna nenosná	0.074 kW	0.7 %	408.9 m2	0.2 W/m2
Podlaha na zemině - výta	0.007 kW	0.1 %	6.5 m2	1.1 W/m2
Dveře od výtahu	-0.000 kW	-0.0 %	15.1 m2	-0.0 W/m2
Dveře vstupní	0.056 kW	0.6 %	2.0 m2	27.9 W/m2
Strop - dlažba	0.000 kW	0.0 %	12.4 m2	0.0 W/m2
Okno 1000x1200	0.050 kW	0.5 %	2.4 m2	21.0 W/m2
Okno 600x600	0.136 kW	1.3 %	6.5 m2	21.0 W/m2
Okno 3000x1500	0.331 kW	3.3 %	13.5 m2	24.5 W/m2
Okno 1500x1500	0.142 kW	1.4 %	6.8 m2	21.0 W/m2
Okno 1000x1500	0.132 kW	1.3 %	6.0 m2	22.0 W/m2
Střecha plochá	1.473 kW	14.6 %	348.5 m2	4.2 W/m2
Tepelné vazby	0.790 kW	7.8 %	---	---

PRŮMĚRNÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA BUDOVY

Ustálený měrný tep. tok prostupem H,T (bez 15% zvýšení pro okna):	332.0 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy A:	1555.7 m2
Výchozí hodnota průměrného součinitele prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U _{em,N,20} :	0.36 W/m2K
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em}	0.21 W/m2K

STOP, Ztráty 2015

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: Administrativní budova

Rekapitulace vstupních dat:

Objem vytápěných zón budovy V: 4171,9 m3
Plocha ohraničujících konstrukcí A: 1555,7 m2
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{im}: 20,0 C

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Ztráty.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (čl. 5.3)

Požadavek:

max. prům. souč. prostupu tepla U_{em,N} = 0,36 W/m2K

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} = 0,21 W/m2K

U_{em} < U_{em,N} ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy (čl. C.2)

Klasifikační třída: B
Slovní popis: úsporná
Klasifikační ukazatel CI: 0,6

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 5

Tepelná stabilita místností v letním období

Student:

Bc. Barbora Gajdušková

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2019

TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V LETNÍM OBDOBÍ (odezva místnosti na tepelnou zátěž)

podle EN ISO 13792

Simulace 2015

Název úlohy : **303 - Zasedací místnost**

Zpracovatel : Barbora Gajdušková

Zakázka : škola

Datum : 18.8.2019

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY A OBALOVÉ KONSTRUKCE :

Datum a zeměpisná šířka: 21. 7. , 52 st.
Objem vzduchu v místnosti: 103.60 m³

Okrajové podmínky výpočtu:

Čas [h]	n [1/h]	Fi,i [W]	Te [C]	Intenzita slunečního záření pro jednotlivé orientace [W/m ²]								
				I,S	I,J	I,V	I,Z	I,H	I,JV	I,JZ	I,SV	I,SZ
1	2.5	0	18.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.5	0	17.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.5	0	17.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.5	0	17.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.5	0	18.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.5	0	19.3	67	37	265	37	92	178	37	219	37
7	2.5	0	20.7	69	103	549	69	248	432	69	384	69
8	2.5	0	22.4	95	259	656	95	415	608	95	376	95
9	2.5	0	24.2	116	420	637	116	567	699	116	270	116
10	0.5	0	26.0	132	553	526	132	687	708	151	132	132
11	0.5	0	27.7	142	640	353	142	764	644	345	142	142
12	0.5	0	29.1	145	670	145	145	790	516	516	145	145
13	0.5	0	30.3	142	640	142	353	764	345	644	142	142
14	0.5	0	31.0	132	553	132	526	687	151	708	132	132
15	0.5	0	31.2	116	420	116	637	567	116	699	116	270
16	0.5	0	31.0	95	259	95	656	415	95	608	95	376
17	0.5	0	30.3	69	103	69	549	248	69	432	69	384
18	0.5	0	29.2	67	37	37	265	92	37	178	37	219
19	0.5	0	27.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0.5	0	26.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	2.5	0	24.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	2.5	0	22.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	2.5	0	20.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	2.5	0	19.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Vysvětlivky:

Te je zákl. teplota venkovního vzduchu, n je intenzita větrání a Fi,i je velikost vnitřních zdrojů tepla.

Zadané neprůsvitné konstrukce:

Konstrukce číslo 1 ... vnější jednovrstevná konstrukce

Označení konstrukce:

Plocha konstrukce: 16.58 m²

Šířka konstrukce: 4.80 m

Tep.odpor Rsi: 0.13 m²K/W

Orientace kce: jih

Obvodová stěna - jih

Souč. prostupu tepla U: 0.18 W/(m²K)

Výška konstrukce: 3.45 m

Tep.odpor Rse: 0.08 m²K/W

Venkovní teplota: Te1

Pohltivost záření: 0.60 Činitel oslunění: 1.00

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Baumit MPI 25	0.0100	0.470	790.0	1290.0
2	Porotherm 50 EKO+ Pr	0.5000	0.102	1000.0	680.0
3	Baumit přednástřík 4	0.0040	0.800	850.0	1700.0
4	Baumit termo omítka	0.0400	0.090	850.0	420.0
5	Baumit NanoporTop om	0.0020	0.700	920.0	1800.0

Činitel poklesu F,a: 0.00 Časový posun Fi: 5.1 h
Činitel povrchu F,s: 0.58 Činitel jímavosti Y: 1.90 W/K

Konstrukce číslo 2 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce:

Obvodová stěna - západ

Plocha konstrukce: 17.51 m2 Souč. prostupu tepla U: 0.18 W/(m2K)
Šířka konstrukce: 6.25 m Výška konstrukce: 3.45 m
Tep.odpor Rsi: 0.13 m2K/W Tep.odpor Rse: 0.08 m2K/W
Orientace kce: západ Venkovní teplota: Te1
Pohltivost záření: 0.60 Činitel oslunění: 1.00

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Baumit MPI 25	0.0100	0.470	790.0	1290.0
2	Porotherm 50 EKO+ Pr	0.5000	0.102	1000.0	680.0
3	Baumit přednástřík 4	0.0040	0.800	850.0	1700.0
4	Baumit termo omítka	0.0400	0.090	850.0	420.0
5	Baumit NanoporTop om	0.0020	0.700	920.0	1800.0

Činitel poklesu F,a: 0.00 Časový posun Fi: 5.1 h
Činitel povrchu F,s: 0.58 Činitel jímavosti Y: 1.90 W/K

Konstrukce číslo 3 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce:

Plochá střecha

Plocha konstrukce: 30.03 m2 Souč. prostupu tepla U: 0.13 W/(m2K)
Šířka konstrukce: 4.80 m Výška konstrukce: 6.25 m
Tep.odpor Rsi: 0.10 m2K/W Tep.odpor Rse: 0.08 m2K/W
Orientace kce: horizont Venkovní teplota: Te1
Pohltivost záření: 0.90 Činitel oslunění: 1.00

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Baumit MPI 25	0.0100	0.470	790.0	1290.0
2	Stropní konstrukce P	0.2500	0.862	800.0	800.0
3	Elastodek 40 Special	0.0040	0.210	1470.0	1200.0
4	Isover EPS 100	0.2000	0.046	1270.0	21.0
5	Isover EPS 100	0.1440	0.046	1270.0	21.0
6	Fatrafol 807	0.0015	0.350	1470.0	1335.0

Činitel poklesu F,a: 0.19 Časový posun Fi: 1.5 h
Činitel povrchu F,s: 0.35 Činitel jímavosti Y: 2.96 W/K

Konstrukce číslo 4 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce:

Nosná stěna

Plocha konstrukce: 14.58 m2 Souč. prostupu tepla U: 0.51 W/(m2K)
Tep.odpor Rsi: 0.13 m2K/W Tep.odpor Rse: 0.13 m2K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Baumit MPI 25	0.0100	0.470	790.0	1290.0
2	Porotherm 30 Profi	0.3000	0.180	1000.0	800.0
3	Baumit MPI 25	0.0100	0.470	790.0	1290.0

Činitel poklesu F,a: 0.10 Časový posun Fi: 2.9 h
Činitel povrchu F,s: 0.51 Činitel jímavosti Y: 2.24 W/K

Konstrukce číslo 5 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce:

Nenosná stěnaPlocha konstrukce: 21.56 m²Souč. prostupu tepla U: 1.34 W/(m²K)Tep.odpor Rsi: 0.13 m²K/WTep.odpor Rse: 0.13 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Baumit MPI 25	0.0100	0.470	790.0	1290.0
2	Porotherm 11.5 Profi	0.1150	0.260	1000.0	850.0
3	Baumit MPI 25	0.0100	0.470	790.0	1290.0
Činitel poklesu F,a:		0.48	Časový posun Fi:		5.4 h
Činitel povrchu F,s:		0.41	Činitel jímavosti Y:		2.68 W/K

Konstrukce číslo 6 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce:

Vnitřní dveřePlocha konstrukce: 2.02 m²Souč. prostupu tepla U: 2.07 W/(m²K)Tep.odpor Rsi: 0.13 m²K/WTep.odpor Rse: 0.13 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Dřevotříská	0.0400	0.180	1500.0	800.0
Činitel poklesu F,a:		0.66	Časový posun Fi:		2.0 h
Činitel povrchu F,s:		0.65	Činitel jímavosti Y:		1.59 W/K

Konstrukce číslo 7 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce:

Podlaha - zátěžový koberecPlocha konstrukce: 30.03 m²Souč. prostupu tepla U: 0.63 W/(m²K)Tep.odpor Rsi: 0.10 m²K/WTep.odpor Rse: 0.10 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Koberec	0.0080	0.065	1880.0	160.0
2	Stavební tmel	0.0030	0.220	1300.0	1500.0
3	Potěr cementový	0.0490	1.160	840.0	2000.0
4	PE folie	0.0001	0.350	1470.0	900.0
5	Isover EPS Rigifloor	0.0400	0.045	1270.0	12.0
6	Stropní konstrukce P	0.2500	0.862	800.0	800.0
7	Baumit MPI 25	0.0100	0.470	790.0	1290.0
Činitel poklesu F,a:		0.12	Časový posun Fi:		1.0 h
Činitel povrchu F,s:		0.45	Činitel jímavosti Y:		2.50 W/K

Zadané vnější průsvitné konstrukce:**Konstrukce číslo 1**

Označení konstrukce:

Okno 1 - západPlocha konstrukce: 1.35 m²Souč. prostupu tepla U: 0.68 W/(m²K)

Šířka konstrukce: 0.90 m

Výška konstrukce: 1.50 m

Tep.odpor Rsi: 0.13 m²K/WTep.odpor Rse: 0.08 m²K/W

Orientace kce: západ

Venkovní teplota: Te1

Propustnost záření g: 0.100

Činitel prostupu TauE: 0.090

Terciální činitel Sf3: 0.000

Korekční činitel zasklení: 0.80

Korekční činitel clonění: 1.00

Činitel oslunění: 1.00

Sekundární činitel Sf2: 0.010

Činitel jímavosti Y: 0.64 W/K

Konstrukce číslo 2

Označení konstrukce:

Okno 2 - západPlocha konstrukce: 1.35 m²Souč. prostupu tepla U: 0.68 W/(m²K)

Šířka konstrukce: 0.90 m

Výška konstrukce: 1.50 m

Tep.odpor Rsi: 0.13 m²K/WTep.odpor Rse: 0.08 m²K/W

Orientace kce: západ

Venkovní teplota: Te1

Propustnost záření g: 0.100

Činitel prostupu TauE: 0.090

Terciální činitel Sf3:	0.000	Korekční činitel zasklení:	0.80
Korekční činitel clonění:	1.00	Činitel oslunění:	1.00
Sekundární činitel Sf2:	0.010	Činitel jímavosti Y:	0.64 W/K

Konstrukce číslo 3

Označení konstrukce:	Okno 3 - západ		
Plocha konstrukce:	1.35 m2	Souč. prostupu tepla U:	0.68 W/(m2K)
Šířka konstrukce:	0.90 m	Výška konstrukce:	1.50 m
Tep.odpor Rsi:	0.13 m2K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m2K/W
Orientace kce:	západ	Venkovní teplota:	Te1
Propustnost záření g:	0.100	Činitel prostupu TauE:	0.090
Terciální činitel Sf3:	0.000	Korekční činitel zasklení:	0.80
Korekční činitel clonění:	1.00	Činitel oslunění:	1.00
Sekundární činitel Sf2:	0.010	Činitel jímavosti Y:	0.64 W/K

VÝSLEDKY VÝPOČTU ODEZVY MÍSTNOSTI NA TEPELNOU ZÁTĚŽ:

Metodika výpočtu: metoda tepelné jímavosti

Obalová plocha místnosti At:	136.36 m2
Měrný tepelný zisk prostupem Ht:	12.62 W/K
Celk. činitel jímavosti místnosti Yt:	324.74 W/K
Celkový činitel povrchu F,sm:	0.464
Opravný činitel f,c:	0.982
Opravný činitel f,r:	0.971

Výsledné vnitřní teploty a tepelný tok:

Čas [h]	Tepelný tok [W]	Teplota vnitřního vzduchu [C]	Teplota střední radiační [C]	Teplota výsledná operativní [C]
1	1898.3	23.61	24.94	24.27
2	1837.7	23.46	24.93	24.19
3	1820.2	23.41	24.92	24.17
4	1837.1	23.46	24.92	24.19
5	1896.9	23.60	24.94	24.27
6	2005.9	23.87	24.98	24.42
7	2135.9	24.19	25.04	24.61
8	2293.5	24.58	25.10	24.84
9	2459.6	24.98	25.17	25.08
10	906.2	25.27	25.23	25.25
11	947.5	25.39	25.28	25.34
12	979.8	25.49	25.31	25.40
13	1039.9	25.66	25.44	25.55
14	1082.1	25.79	25.53	25.66
15	1101.4	25.84	25.58	25.71
16	1095.4	25.82	25.57	25.70
17	1056.8	25.71	25.49	25.60
18	979.9	25.49	25.31	25.40
19	898.7	25.25	25.13	25.19
20	860.6	25.14	25.09	25.12
21	2423.9	24.90	25.07	24.98
22	2269.0	24.52	25.03	24.77
23	2122.5	24.16	24.99	24.58
24	2001.7	23.86	24.97	24.41
<hr/>				
Minimální hodnota:		23.41	24.92	24.17
Průměrná hodnota:		24.73	25.17	24.95

Maximální hodnota: **25.84** **25.58** **25.71**

STOP, Simulace 2015

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: 303 - Zasedací místnost

Podrobný popis obal. konstrukcí hodnocené místnosti je uveden na výpisu z programu Simulace 2015.

Požadavek na nejvyšší denní teplotu vzduchu v letním období (čl. 8.2 ČSN 730540-2)

Požadavek: $T_{ai,max,N} = 27,00\text{ C}$

Vypočtená hodnota: $T_{ai,max} = 25,84\text{ C}$

$T_{ai,max} < T_{ai,max,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Poznámka: Vyhodnocení požadavku ČSN 730540-2 má smysl pouze tehdy, pokud byly ve výpočtu použity okrajové podmínky podle ČSN 730540-3.

Simulace 2015, (c) 2015 Svoboda Software

TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V LETNÍM OBDOBÍ (odezva místnosti na tepelnou zátěž)

podle EN ISO 13792

Simulace 2015

Název úlohy : 311 - Kuchyňka s odpočívárnou

Zpracovatel : Barbora Gajdušková

Zakázka : škola

Datum : 17.8.2019

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY A OBALOVÉ KONSTRUKCE :

Datum a zeměpisná šířka: 21. 7. , 52 st.

Objem vzduchu v místnosti: 86.28 m³

Okrajové podmínky výpočtu:

Čas [h]	n [1/h]	F _{i,i} [W]	T _e [C]	Intenzita slunečního záření pro jednotlivé orientace [W/m ²]								
				I _S	I _J	I _V	I _Z	I _H	I _{JV}	I _{JZ}	I _{SV}	I _{SZ}
1	2.5	0	18.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.5	0	17.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.5	0	17.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.5	0	17.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.5	0	18.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.5	0	19.3	67	37	265	37	92	178	37	219	37
7	2.5	0	20.7	69	103	549	69	248	432	69	384	69
8	2.5	0	22.4	95	259	656	95	415	608	95	376	95
9	2.5	0	24.2	116	420	637	116	567	699	116	270	116
10	0.5	0	26.0	132	553	526	132	687	708	151	132	132
11	0.5	0	27.7	142	640	353	142	764	644	345	142	142

12	0.5	0	29.1	145	670	145	145	790	516	516	145	145
13	0.5	0	30.3	142	640	142	353	764	345	644	142	142
14	0.5	0	31.0	132	553	132	526	687	151	708	132	132
15	0.5	0	31.2	116	420	116	637	567	116	699	116	270
16	0.5	0	31.0	95	259	95	656	415	95	608	95	376
17	0.5	0	30.3	69	103	69	549	248	69	432	69	384
18	0.5	0	29.2	67	37	37	265	92	37	178	37	219
19	0.5	0	27.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0.5	0	26.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	2.5	0	24.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	2.5	0	22.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	2.5	0	20.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	2.5	0	19.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Vysvětlivky:

Te je zákl. teplota venkovního vzduchu, n je intenzita větrání a Fi,i je velikost vnitřních zdrojů tepla.

Zadané neprůsvitné konstrukce:

Konstrukce číslo 1 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce:

Obvodová stěna - jih

Plocha konstrukce: 15.15 m²

Souč. prostupu tepla U: 0.18 W/(m²K)

Šířka konstrukce: 4.39 m

Výška konstrukce: 3.45 m

Tep.odpor Rsi: 0.13 m²K/W

Tep.odpor Rse: 0.08 m²K/W

Orientace kce: jih

Venkovní teplota: Te1

Pohltivost záření: 0.60

Činitel oslunění: 1.00

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Baumit MPI 25	0.0100	0.470	790.0	1290.0
2	Porotherm 50 EKO+ Pr	0.5000	0.102	1000.0	680.0
3	Baumit přednástřík 4	0.0040	0.800	850.0	1700.0
4	Baumit termo omítka	0.0400	0.090	850.0	420.0
5	Baumit NanoporTop om	0.0020	0.700	920.0	1800.0
Činitel poklesu F,a:		0.00	Časový posun Fi:		5.1 h
Činitel povrchu F,s:		0.58	Činitel jímavosti Y:		1.90 W/K

Konstrukce číslo 2 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce:

Obvodová stěna - východ

Plocha konstrukce: 13.42 m²

Souč. prostupu tepla U: 0.18 W/(m²K)

Šířka konstrukce: 5.20 m

Výška konstrukce: 3.45 m

Tep.odpor Rsi: 0.13 m²K/W

Tep.odpor Rse: 0.08 m²K/W

Orientace kce: východ

Venkovní teplota: Te1

Pohltivost záření: 0.60

Činitel oslunění: 1.00

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Baumit MPI 25	0.0100	0.470	790.0	1290.0
2	Porotherm 50 EKO+ Pr	0.5000	0.102	1000.0	680.0
3	Baumit přednástřík 4	0.0040	0.800	850.0	1700.0
4	Baumit termo omítka	0.0400	0.090	850.0	420.0
5	Baumit NanoporTop om	0.0020	0.700	920.0	1800.0
Činitel poklesu F,a:		0.00	Časový posun Fi:		5.1 h
Činitel povrchu F,s:		0.58	Činitel jímavosti Y:		1.90 W/K

Konstrukce číslo 3 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce:

Plochá střecha

Plocha konstrukce: 25.01 m²

Souč. prostupu tepla U: 0.13 W/(m²K)

Šířka konstrukce: 4.39 m

Výška konstrukce: 5.70 m

Tep.odpor Rsi: 0.10 m²K/W

Tep.odpor Rse: 0.08 m²K/W

Orientace kce: horizont

Venkovní teplota: Te1

Pohltivost záření: 0.90

Činitel oslunění: 1.00

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Baumit MPI 25	0.0100	0.470	790.0	1290.0
2	Stropní konstrukce P	0.2500	0.862	800.0	800.0
3	Elastodek 40 Special	0.0040	0.210	1470.0	1200.0
4	Isover EPS 100	0.2000	0.046	1270.0	21.0
5	Isover EPS 100	0.1440	0.046	1270.0	21.0
6	Fatrafol 807	0.0015	0.350	1470.0	1335.0

Činitel poklesu F,a: 0.19 Časový posun Fi: 1.5 h
Činitel povrchu F,s: 0.35 Činitel jímavosti Y: 2.96 W/K

Konstrukce číslo 4 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce:

Nosná stěna

Plocha konstrukce: 16.97 m2 Souč. prostupu tepla U: 0.51 W/(m2K)

Tep.odpor Rsi: 0.13 m2K/W Tep.odpor Rse: 0.13 m2K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Baumit MPI 25	0.0100	0.470	790.0	1290.0
2	Porotherm 30 Profi	0.3000	0.180	1000.0	800.0
3	Baumit MPI 25	0.0100	0.470	790.0	1290.0

Činitel poklesu F,a: 0.10 Časový posun Fi: 2.9 h
Činitel povrchu F,s: 0.51 Činitel jímavosti Y: 2.24 W/K

Konstrukce číslo 5 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce:

Nenosná stěna

Plocha konstrukce: 21.56 m2 Souč. prostupu tepla U: 1.34 W/(m2K)

Tep.odpor Rsi: 0.13 m2K/W Tep.odpor Rse: 0.13 m2K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Baumit MPI 25	0.0100	0.470	790.0	1290.0
2	Porotherm 11.5 Profi	0.1150	0.260	1000.0	950.0
3	Baumit MPI 25	0.0100	0.470	790.0	1290.0

Činitel poklesu F,a: 0.45 Časový posun Fi: 5.7 h
Činitel povrchu F,s: 0.39 Činitel jímavosti Y: 2.76 W/K

Konstrukce číslo 6 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce:

Vnitřní dveře

Plocha konstrukce: 1.82 m2 Souč. prostupu tepla U: 2.07 W/(m2K)

Tep.odpor Rsi: 0.13 m2K/W Tep.odpor Rse: 0.13 m2K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Dřevotříská	0.0400	0.180	1500.0	800.0

Činitel poklesu F,a: 0.66 Časový posun Fi: 2.0 h
Činitel povrchu F,s: 0.65 Činitel jímavosti Y: 1.59 W/K

Konstrukce číslo 7 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce:

Podlaha - keramická dlažba

Plocha konstrukce: 25.01 m2 Souč. prostupu tepla U: 0.69 W/(m2K)

Tep.odpor Rsi: 0.10 m2K/W Tep.odpor Rse: 0.10 m2K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Dlažba keramická	0.0080	1.010	840.0	2000.0
2	Stomix BetaFIX SF	0.0030	0.780	840.0	1750.0
3	Potěr cementový	0.0490	1.160	840.0	2000.0
4	PE folie	0.0001	0.350	1470.0	900.0
5	Isover EPS Rigifloor	0.0400	0.045	1270.0	12.0
6	Stropní konstrukce P	0.2500	0.862	800.0	800.0
7	Baumit MPI 25	0.0100	0.470	790.0	1290.0

Činitel poklesu F,a:	0.15	Časový posun Fi:	1.4 h
Činitel povrchu F,s:	0.22	Činitel jímavosti Y:	3.54 W/K

Zadané vnější průsvitné konstrukce:

Konstrukce číslo 1

Označení konstrukce:	Okno - východ		
Plocha konstrukce:	4.50 m ²	Souč. prostupu tepla U:	0.68 W/(m ² K)
Šířka konstrukce:	3.00 m	Výška konstrukce:	1.50 m
Tep.odpor Rsi:	0.13 m ² K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m ² K/W
Orientace kce:	východ	Venkovní teplota:	Te1
Propustnost záření g:	0.100	Činitel prostupu TauE:	0.090
Terciální činitel Sf3:	0.000	Korekční činitel zasklení:	0.80
Korekční činitel clonění:	1.00	Činitel oslunění:	1.00
Sekundární činitel Sf2:	0.010	Činitel jímavosti Y:	0.64 W/K

VÝSLEDKY VÝPOČTU ODEZVY MÍSTNOSTI NA TEPELNOU ZÁTĚŽ:

Metodika výpočtu: metoda tepelné jímavosti

Obalová plocha místnosti At:	123.44 m ²
Měrný tepelný zisk prostupem Ht:	11.31 W/K
Celk. činitel jímavosti místnosti Yt:	320.11 W/K
Celkový činitel povrchu F,sm:	0.413
Opravný činitel f,c:	0.982
Opravný činitel f,r:	0.971

Výsledné vnitřní teploty a tepelný tok:

Čas [h]	Tepelný tok [W]	Teplota vnitřního vzduchu [C]	Teplota střední radiační [C]	Teplota výsledná operativní [C]
1	1604.9	23.90	25.19	24.55
2	1553.9	23.77	25.19	24.48
3	1539.1	23.73	25.19	24.46
4	1553.3	23.77	25.19	24.48
5	1603.7	23.90	25.19	24.54
6	1735.4	24.24	25.34	24.79
7	1888.6	24.63	25.51	25.07
8	2035.8	25.01	25.59	25.30
9	2169.3	25.35	25.61	25.48
10	855.8	25.60	25.58	25.59
11	860.7	25.61	25.52	25.57
12	852.9	25.59	25.43	25.51
13	874.5	25.65	25.45	25.55
14	884.3	25.68	25.45	25.56
15	882.3	25.68	25.43	25.55
16	870.8	25.64	25.40	25.52
17	848.6	25.58	25.36	25.47
18	817.7	25.48	25.32	25.40
19	779.5	25.37	25.26	25.32
20	746.5	25.27	25.24	25.25
21	2047.0	25.04	25.22	25.13
22	1916.7	24.70	25.22	24.96
23	1793.5	24.39	25.21	24.80
24	1691.9	24.12	25.20	24.66

Minimální hodnota:	23.73	25.19	24.46
Průměrná hodnota:	24.90	25.34	25.12

Maximální hodnota:	25.68	25.61	25.59
---------------------------	--------------	--------------	--------------

STOP, Simulace 2015

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: 311 - Kuchyňka s odpočívárnou

Podrobný popis obal. konstrukcí hodnocené místnosti je uveden na výpisu z programu Simulace 2015.

Požadavek na nejvyšší denní teplotu vzduchu v letním období (čl. 8.2 ČSN 730540-2)

Požadavek: $T_{ai,max,N} = 27,00\text{ C}$

Vypočtená hodnota: $T_{ai,max} = 25,68\text{ C}$

$T_{ai,max} < T_{ai,max,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Poznámka: Vyhodnocení požadavku ČSN 730540-2 má smysl pouze tehdy, pokud byly ve výpočtu použity okrajové podmínky podle ČSN 730540-3.

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 6

Energetický štítek obálky budovy

Student:

Bc. Barbora Gajdušková

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2019

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Administrativní budova
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Školní 15, 75501 Vsetín
Katastrální území a katastrální číslo	Vsetín [786764], č. kat. 502/12
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Henrik Baláž
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Henrik Baláž
Adresa	Kpt. Nálepky 1075, 74221 Kopřivnice
Telefon/E-mail	

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	4171,9 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	1602,5 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,38 m ² /m ³
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{in}	20,0 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	-17,0 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupe tepla U_i ($\sum \psi_{k,l_k} + \sum X_j$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupe tepla $U_N (U_{rec})$ [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
Stěna obvodová	820,2	0,180	0,30 (0,25)	1,00	147,6
Okno 900x1500 S	36,5	0,700	1,50 (1,20)	1,00	25,5
Okno 1500x1500 S	6,8	0,700	1,50 (1,20)	1,00	4,7
Okno 900x1500 Z	14,9	0,700	1,50 (1,20)	1,00	10,4
Okno 1000x1500 Z	3,0	0,700	1,50 (1,20)	1,00	2,1
Dveře vstupní Z	3,5	0,930	1,70 (1,20)	1,00	3,3
Okno 1000x1200 J	2,4	0,700	1,50 (1,20)	1,00	1,7
Okno 600x600 J	4,3	0,700	1,50 (1,20)	1,00	3,0
Dveře vstupní J	2,0	0,930	1,70 (1,20)	1,00	1,9
Okno 3000x1500 V	6,8	0,700	1,50 (1,20)	1,00	4,7
Okno 600x600 V	2,2	0,700	1,50 (1,20)	1,00	1,5
Okno 1000x1500 J	3,0	0,700	1,50 (1,20)	1,00	2,1
Střecha plochá	348,5	0,125	0,24 (0,16)	1,00	43,6
Podlaha na zemině	348,5	0,225	0,45 (0,30)	0,62	48,3

(pokračování)

(pokračování)

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\Sigma \psi_{k,i} + \Sigma \chi_{j,i}$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_N (U_{rec})$ [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
Tepelné vazby			()		32,0
Celkem	1 602,5				332,5

Konstrukce splňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2.

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	332,5
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m²·K)	0,21
Požadavek ČSN 730540-2 byl stanoven: na základě hodnoty $U_{em,N,20}$ a působících teplot		
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí θ_{im} od 18 do 22 °C $U_{em,N,20}$	W/(m ² ·K)	0,36
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² ·K)	0,27
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m²·K)	0,36

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A - B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,18
B - C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,27
C - D	$U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,36
D - E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,54
E - F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,72
F - G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,90

Klasifikace: B - úsporná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 3.11.2019

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: Barbora Gajdušková

IČ:

Zpracoval: Barbora Gajdušková

Podpis:

Tento protokol a stavebně energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2002/91/ES a prEN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Administrativní budova
Školní 15, 75501 Vsetín

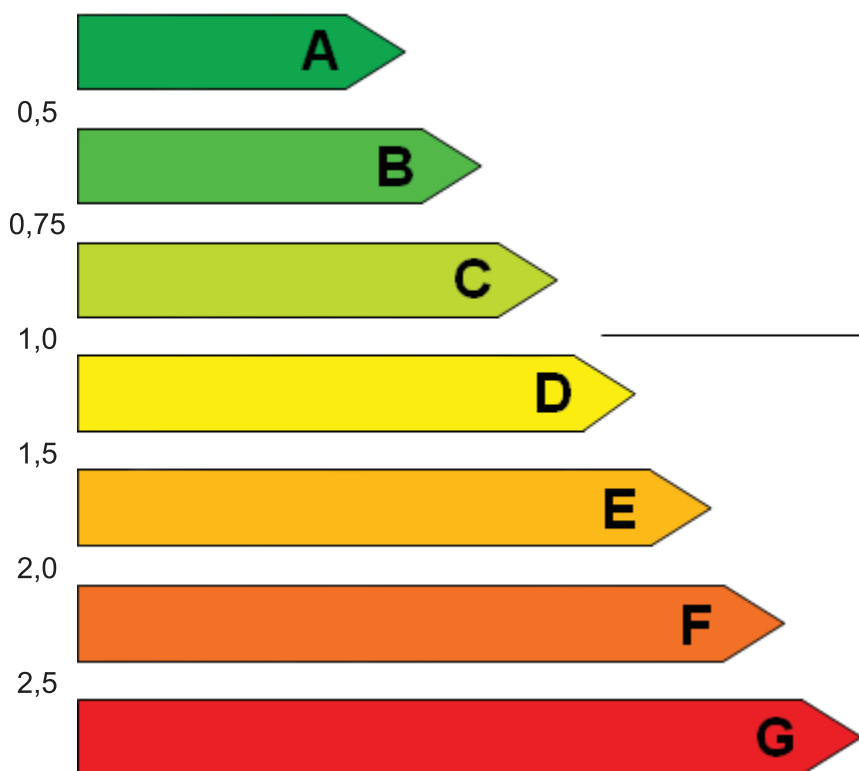
Hodnocení obálky
budovy

Celková podlahová plocha $A_c = 1\,045,6\text{ m}^2$

stávající

doporučení

CI Velmi úsporná



0,58

Mimořádně ne hospodárná

KLASIFIKACE

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy
 U_{em} ve $W/(m^2 \cdot K)$

$$U_{em} = H_T / A$$

0,21

Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky
budovy podle ČSN 73 0540-2
 $U_{em,N}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$

0,36

Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}

CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,18	0,27	0,36	0,54	0,72	0,90

Platnost štítku do: 3.11.2029

Datum vystavení štítku: 3.11.2019

Štítek vypracoval(a):

Barbora Gajdušková

student

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 7

Průkaz energetické náročnosti budovy

Student:

Bc. Barbora Gajdušková

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2019

Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

Účel zpracování průkazu

<input type="checkbox"/> Nová budova	<input type="checkbox"/> Budova užívaná orgánem veřejné moci
<input type="checkbox"/> Prodej budovy nebo její části	<input type="checkbox"/> Pronájem budovy nebo její části
<input type="checkbox"/> Větší změna dokončené budovy	<input checked="" type="checkbox"/> Budova s téměř nulovou spotřebou energie
<input type="checkbox"/> Jiný účel zpracování:	

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)	Školní 15, 75501 Vsetín
Katastrální území:	Vsetín [786764]
Parcelní číslo:	502/12
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	2022
Vlastník nebo stavebník:	Henrik Baláž
Adresa:	Kpt. Nálepky 1075, 74221 Kopřivnice
IČ:	
Tel./e-mail:	

Typ budovy		
<input type="checkbox"/> Rodinný dům	<input type="checkbox"/> Bytový dům	<input type="checkbox"/> Budova pro ubytování a stravování
<input checked="" type="checkbox"/> Administrativní budova	<input type="checkbox"/> Budova pro zdravotnictví	<input type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání
<input type="checkbox"/> Budova pro sport	<input type="checkbox"/> Budova pro obchodní účely	<input type="checkbox"/> Budova pro kulturu
<input type="checkbox"/> Jiné druhy budovy:		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m ³]	4171,9
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	1602,5
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,38
Celková energeticky vztažná plocha budovy A _c	[m ²]	1045,6

Druhy energie (energonositele) užívané v budově	
<input type="checkbox"/> Hnědé uhlí	<input type="checkbox"/> Černé uhlí
<input type="checkbox"/> Topný olej	<input type="checkbox"/> Propan-butan/LPG
<input type="checkbox"/> Kusové dřevo, dřevní štěpka	<input type="checkbox"/> Dřevěné peletky
<input checked="" type="checkbox"/> Zemní plyn	<input checked="" type="checkbox"/> Elektřina
<input type="checkbox"/> Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo): <u>podíl OZE:</u> <input type="checkbox"/> do 50 % včetně, <input type="checkbox"/> nad 50 do 80 %, <input type="checkbox"/> nad 80 %,	
<input type="checkbox"/> Energie okolního prostředí (např. sluneční energie): <u>účel:</u> <input type="checkbox"/> na vytápění, <input type="checkbox"/> pro přípravu teplé vody, <input type="checkbox"/> na výrobu elektrické energie,	
<input type="checkbox"/> Jiná paliva nebo jiný typ zásobování:	

Druhy energie dodávané mimo budovu		
<input type="checkbox"/> Elektřina	<input type="checkbox"/> Teplo	<input checked="" type="checkbox"/> Žádné

Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech**A) stavební prvky a konstrukce****a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla**

Konstrukce obálky budovy	Plocha A_j	Součinitel prostupu tepla			Činitel tepl. redukce b_j	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
		Vypočtená hodnota U_j	Referenční hodnota $U_{N,rc,j}$	Splněno		
	$[m^2]$	$[W/(m^2.K)]$	$[W/(m^2.K)]$	[ano/ne]	[-]	$[W/K]$
Stěna obvodová	820,18	0,180	0,3	ano	1,00	147,6
Okno 900x1500 S	36,45	0,700	1,5	ano	1,00	25,5
Okno 1500x1500 S	6,75	0,700	1,5	ano	1,00	4,7
Okno 900x1500 Z	14,85	0,700	1,5	ano	1,00	10,4
Okno 1000x1500 Z	3,00	0,700	1,5	ano	1,00	2,1
Dveře vstupní Z	3,54	0,930	1,7	ano	1,00	3,3
Okno 1000x1200 J	2,40	0,700	1,5	ano	1,00	1,7
Okno 600x600 J	4,32	0,700	1,5	ano	1,00	3,0
Dveře vstupní J	2,02	0,930	1,7	ano	1,00	1,9
Okno 3000x1500 V	6,75	0,700	1,5	ano	1,00	4,7
Okno 600x600 V	2,16	0,700	1,5	ano	1,00	1,5
Okno 1000x1500 J	3,00	0,700	1,5	ano	1,00	2,1
Střecha plochá	348,53	0,125	0,24	ano	1,00	43,6
Podlaha na zemině	348,53	0,225	0,45	ano	0,62	48,3
Tepelné vazby						32,0
Celkem	1 602,5	x	x	x	x	332,5

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota	Objem zóny	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny	Součin
	$\Theta_{im,j}$	V_j	$U_{em,R,j}$	$V_j \cdot U_{em,R,j}$
	$[^{\circ}C]$	$[m^3]$	$[W/(m^2.K)]$	$[W.m/K]$
Administrativní budova	20,0	4 171,9	0,25	1 042,98
Celkem	x	4 171,9	x	1 042,98

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em} ($U_{em} = H_T/A$)	Referenční hodnota $U_{em,R}$ ($U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V$)	Splněno
	[W/(m ² K)]	[W/(m ² K)]	[ano/ne]
Budova jako celek	0,21	0,25	ano

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm.b).

B) technické systémy**b.1.a) vytápění**

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla ²⁾		Účinnost distribuce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
					$\eta_{H,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[%]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x ¹⁾	x	x	x	80	--	85	80
Hodnocená budova/zóna:								
Administrativní budova	Plynový kondenzační kotel	zemní plyn	100,0	24,9	98		89	88

Poznámka: ¹⁾ symbol **x** znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu

²⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla	Požadavek splněn
		$\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	$\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$	
	[-]	[%]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

B) technické systémy**b.2.a) chlazení**

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na chlazení	Jmenovitý chladicí výkon	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Účinnost distribuce energie na chlazení $\eta_{C,dis}$	Účinnost sdílení energie na chlazení $\eta_{C,em}$
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x			
Hodnocená budova/zóna:							

b.2.b) požadavky na účinnost technického systému k chlazení

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Chladicí faktor referenčního zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[-]	[-]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

B) technické systémy**b.3) větrání**

Hodnocená budova/zóna	Typ vět- racího systému	Energo- nositel	Tepelný výkon	Chladí- cí výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání	Jmen. elektr. příkon systému větrání	Jmen. objem. průtok větracího vzduchu	Měrný příkon venti- látoru nuce- ného větrání SFP_{ahu}
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[m ³ /hod]	[W.s/m ³]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	1750 (2x)
Hodnocená budova/zóna:								
Administrativní budova	rovnotlaký s VZT jed- notkou	elektřina	9,95		100,0	1,1	1668,80	383 (2x)

B) technické systémy

b.4) úprava vlhkosti vzduchu

Hodnocená budova/zóna	Typ systému vlhčení	Energono- sitel	Jmenovitý elektrický příkon	Jmenovitý tepelný výkon	Pokrytí dílčí dodané energie na úpravu vlhkosti	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému vlhčení $\eta_{RH+,gen}$
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	70
Hodnocená budova/zóna:						
Administrativní budova	parní elektro- dový zvlhčovač	elektrina	11,7	11,7	100,0	86

Hodnocená budova/zóna	Typ systému odvlhčení	Energono- sitel	Jmen. elektr. příkon	Jmen. tepelný výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na úpravu odvlhčení	Jmen. chladicí výkon	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému odvlhčení $\eta_{RH-,gen}$
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova/zóna:							

B) technické systémy**b.5.a) příprava teplé vody (TV)**

Hodnocená budova/zóna	Systém přípravy TV v budově	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmen. příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody ¹⁾		Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
						$\eta_{W,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[litry]	[%]	[-]	[Wh/l.d]	[Wh/m.d]
Referenční budova	x	x	x	x	x	85	--	7,0	150,0
Hodnocená budova/zóna:									
Administrativní budova	Plynový kondenzační kotel	zemní plyn	90,0	23,5	149	98		7,9	128,7
Administrativní budova	Elektrické topné těleso	elektrina	10,0	2,2		95			128,7

Poznámka: ¹⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

b.5.b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody

Hodnocená budova/zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen,rq}$ nebo $COP_{W,gen}$	Požadavek splněn
		[%]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

B) technické systémy**b.6) osvětlení**

Hodnocená budova/zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztažený k osvětlenosti zóny $P_{L,lx}$
	[-]	[%]	[kW]	[W/(m ² .lx)]
Referenční budova	x	x	x	0,10
Hodnocená budova/zóna:				
Administrativní budova	LED svítidla	100	12,1	0,10

Energetická náročnost hodnocené budovy**a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově**

Hodnocená budova/zóna	Vytápění EP_H	Chlazení EP_C	Nucené větrání EP_F		Příprava teplé vody EP_W	Osvětlení EP_L	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			Bez úpravy vlhčení	S úpravou vlhčením			Pro budovu	Pro budovu i dodávku mimo budovu
Administrativní budova	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

b) dílčí dodané energie

f.1.		(1) Potřeba energie	(2) Vypočtená spotřeba energie	(3) Pomocná energie	(4) Dílčí dodaná energie (f.4)=(f.2)+(f.3)	(5) Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztažnou plochu (f.4) / m ²
		[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[kWh/(m2.rok)]
	Vytápění	Ref. budova	30,230	55,571	0,266	53
		Hod. budova	18,343	23,898	0,241	23
	Chlazení	Ref. budova				
		Hod. budova				
	Větrání	Ref. budova	x	14,213	0,788	14
		Hod. budova	x	3,106	0,788	4
	Úprava vlhkosti vzduchu	Ref. budova				
		Hod. budova				
	Příprava teplé vody	Ref. budova	7,610	44,239	0,056	42
		Hod. budova	7,610	34,237	0,056	33
	Osvětlení	Ref. budova	x	24,220		23
		Hod. budova	x	24,220		23

c) výroba energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnov. primární energie	Celková primární energie	Neobnov. primární energie
jednotky		[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
Kogenerační jednotka EP _{CHP} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Kogenerační jednotka EP _{CHP} - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP _{PV} - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Solární termické systémy Q _{H,sc,sys} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů

Energonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie / Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
zemní plyn	54,615	1,1	1,1	60,076	60,076
elektřina ze sítě	31,932	3,2	3,0	102,183	95,797
Celkem	86,547	x	x	162,259	155,873

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[MWh/rok]	139,352	Splněno (ano/ne)	ano
(7)	Hodnocená budova		86,547		
(8)	Referenční budova	[kWh/m ² .rok]	133		
(9)	Hodnocená budova		83		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	[MWh/rok]	205,576	Splněno (ano/ne)	ano
(11)	Hodnocená budova		155,873		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m ²)	[kWh/m ² .rok]	197		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m ²)		149		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[MWh/rok]	162,259
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	[MWh/rok]	6,386
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	3,9

h) hodnoty pro vytvoření hranic klasifikačních tříd

Horní hranici třídy C odpovídají	Celková dodaná energie	[MWh/rok]	148,641
	Neobnovitelná primární energie	[MWh/rok]	238,656
	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	[W/m ² .K]	0,28
	Dílní dodané energie: vytápění	[MWh/rok]	65,125
	chlazení	[MWh/rok]	
	větrání	[MWh/rok]	15,001
	úprava vlhkosti vzduchu	[MWh/rok]	
	příprava teplé vody	[MWh/rok]	44,295
	osvětlení	[MWh/rok]	24,220

Tabulka h) obsahuje hodnoty, které se použijí pro vytvoření hranic klasifikačních tříd podle přílohy č. 2.

Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie u nových budov a u větší změny dokončených budov

Alternativní systémy	Posouzení proveditelnosti			
	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energií	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost	ano	ano	ne	ano
Ekonomická proveditelnost	ano	ne	ano	ne
Ekologická proveditelnost	ano	ano	ano	ano
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	Z obnovitelných zdrojů energie by mohly být realizovány fotovoltaické panely nebo solární kolektory. Varianta kombinované výroby elektřiny a tepla je ekonomicky nevýhodná. Budovu není možné připojit na CZT. Tepelné čerpadlo by mohlo být použito, ale nebylo navrženo vzhledem k ekonomické proveditelnosti.			
Datum vypracování analýzy	3.11.2019			
Zpracovatel analýzy	Barbora Gajdušková			
Energetický posudek	Povinnost vypracovat energetický posudek		ne	
	Energetický posudek je součástí analýzy		ne	
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

Stanovení doporučených opatření pro snížení energetické náročnosti budovy

Popis opatření		Předpokládaný průměrný součinitel prostupu tepla	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná neobnovitelná primární energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie
		[W/(m ² .K)]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
<u>Stavební prvky a konstrukce budovy:</u>						
			x	x		
<u>Technické systémy budovy:</u>						
vytápění:		x		x		
chlazení:		x		x		
větrání:		x		x		
úprava vlhkosti vzduchu:		x		x		
příprava teplé vody:		x		x		
osvětlení:		x		x		
<u>Obsluha a provoz systémů budovy:</u>						
		x	x	x		
<u>Ostatní - uveďte jaké:</u>						
		x	x	x		
Celkově		x				

Opatření	Posouzení vhodnosti doporučených opatření			
	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní - uvést jaké:
Technická vhodnost				
Funkční vhodnost				
Ekonomická vhodnost				
Doporučení k realizaci a zdůvodnění				
Datum vypracování doporučených opatření				
Zpracovatel navržených doporučených opatření				
Energetický posudek	Energetický posudek je součástí posouzení navržených doporučených opatření			
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

Závěrečné hodnocení energetického specialisty

Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1	Ano
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	B
Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. a)	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	
• Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Budova užívaná orgánem veřejné moci	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Prodej nebo pronájem budovy nebo její části	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Jiný účel zpracování průkazu	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

Jméno a příjmení	Barbora Gajdušková
Číslo oprávnění MPO	
Podpis energetického specialisty	

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	3.11.2019
---------------------------	-----------

Zdroj informací	http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis/
-----------------	---

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: Školní 15

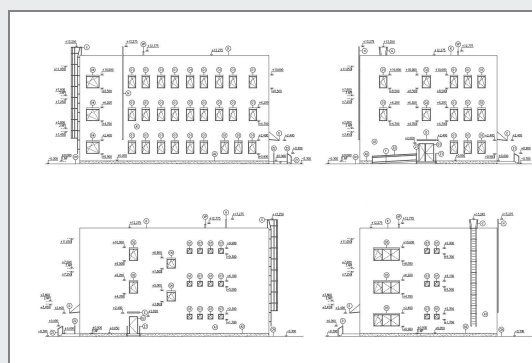
PSČ, místo: 75501 Vsetín

Typ budovy: Administrativní budova

Plocha obálky budovy: 1602,5 m²

Objemový faktor tvaru A/V: 0,38 m²/m³

Energeticky vztažná plocha: 1045,6 m²

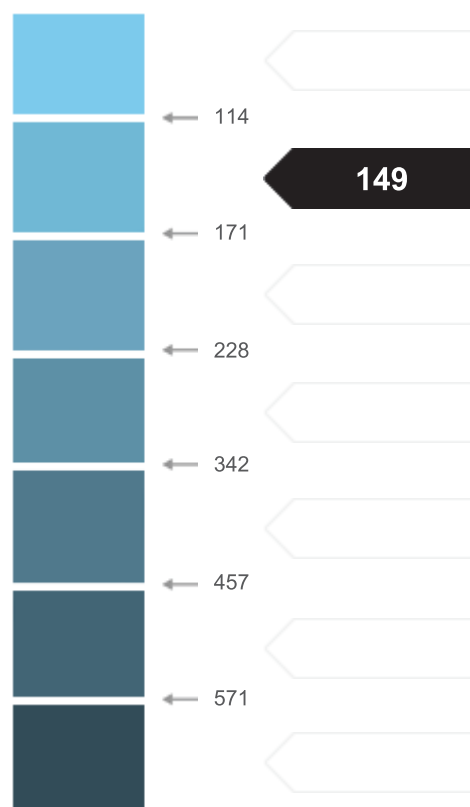


ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie
(Energie na vstupu do budovy)

Neobnovitelná primární energie
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)



Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok

86,547

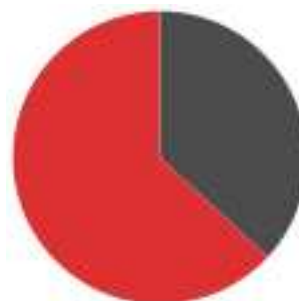
155,873

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena	Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na enegetickou náročnost je znázorněno šipkou Doporučení
Vnější stěny:	<input type="checkbox"/>	
Okna a dveře:	<input type="checkbox"/>	
Střechu:	<input type="checkbox"/>	
Podlahu:	<input type="checkbox"/>	
Vytápění:	<input type="checkbox"/>	
Chlazení/klimatizaci:	<input type="checkbox"/>	
Větrání:	<input type="checkbox"/>	
Přípravu teplé vody:	<input type="checkbox"/>	
Osvětlení:	<input type="checkbox"/>	
Jiné:	<input type="checkbox"/>	

PODÍL ENERGOONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok



Elektřina ze sítě: 31,9
Zemní plyn: 54,6

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m ² ·K)	Dílní dodané energie		Měrné hodnoty kWh/(m ² ·rok)			
Mimořádně úsporná							
A		23		4			
B	0,21						
C						33	23
D							
E							
F							
G							
Mimořádně neúsporná							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		24,14		3,89		34,29	24,22

Zpracovatel: Barbora Gajdušková

Kontakt: 1. máje 1155
75661 Rožnov pod Radhoštěm

Osvědčení č.:

Vyhotoveno dne: 3.11.2019

Podpis:

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 8

Parametry výplní otvorů

Student:

Bc. Barbora Gajdušková

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2019

Prohlášení o vlastnostech

č. 75d/2014

podle NAŘÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (EU) č. 305/2011, kterým se stanoví harmonizované podmínky pro uvádění stavebních výrobků na trh.

Výrobek:

Plastová okna a balkónové dveře, typ PREMIUM *EVO*

Z PROFILOVÉHO SYSTÉMU BLUEVOLUTION 82 MD

Identifikační kód výrobku:

(C A ... /...)

Použití výrobku ve stavbě:

Okno – konstrukce s průhlednou nebo průsvitnou výplní osazovaná do obvodové stěny. Je určeno pro denní osvětlení, přirozené větrání vnitřních prostor budov. Plní funkce tepelně izolační, zvukově izolační, ochranné proti nepříznivým povětrnostním vlivům. Balkónové dveře umožňují průchod do venkovního prostředí.

Jméno a kontaktní adresa výrobce:

Window Holding a.s., Hlavní 456, 250 89, Lázně Toušeň
IČ: 284 36 024
Česká republika

Systém posuzování:

Posouzení a ověření stálosti vlastností bylo provedeno podle přílohy V, odstavec 1.4 Systém 3 NAŘÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (EU) č. 305/2011, s použitím následujících podkladů:

- ČSN EN 14351-1+A2 Okna a dveře - Norma výrobku, funkční vlastnosti - Část 1: Okna a vnější dveře bez vlastností požární odolnosti a/nebo kouřotěsnosti;
- PROTOKOL o posouzení vlastností výrobku č.1020-CPR-010034098, který vydal dne 11.12.2014 TZÚS Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p., Oznámený subjekt 1020.
- PROTOKOL o akreditovaném výpočtu prostupu tepla č.V-111/14, které vydalo dne 25.9.2014 CSI Praha Centrum stavebního inženýrství a.s., Oznámený subjekt 1390.
- PROTOKOL o zkouškách vzduchové neprůzvučnosti výrobku č.18/430/A017, který vydal dne 18.7.2018 CSI Praha Centrum stavebního inženýrství a.s., Oznámený subjekt č.1390.

- PROTOKOLY o zkouškách vzduchové neprůzvučnosti výrobku č.13-003063-PR01, které vydal dne 8.1.2014 ift Rosenheim GmbH, Oznámený subjekt 0757.

Vlastnosti výrobku specifikované harmonizovanou normou ČSN EN 14351-1+A2:

Vlastnost	Plastová okna a balkonové dveře, typ PREMIUM EVO		
	jednokřídlové okno	dvojkřídlové okno	balkonové dveře
Zatížení větrem	CE ₂₈₀₀ /BE ₂₈₀₀	CE ₂₄₀₀ /BE ₂₄₀₀	C4/B4
Vodotěsnost	E ₁₀₅₀	E ₇₅₀	E ₁₀₅₀
Nebezpečné látky	neobsahuje		
Únosnost bezp.zař.	splněno bez poškození		
Vzduchová neprůzvučnost	R _W = 33 (-1,-5) dB TZI2 se zasklením 4-16Ar-4		
	R _W = 37 (-2,-5) dB TZI3 se zasklením 6-18Ar-4		
	R _W = 38 (-1,-4) dB TZI3 se zasklením 8-16Ar-4		
	R _W = 40 (-1,-5) dB TZI4 se zasklením 8,8Stratophone-18Ar-4		
	R _W = 41 (-2,-6) dB TZI4 se zasklením 8,8Stratophone-16Ar-6		
	R _W = 42 (-1,-4) dB TZI4 se zasklením 8,8Stratophone-16Ar-8		
	R _W = 44 (-1,-5) dB TZI4 se zasklením 12,8Stratophone-18Ar-Stratophone8,8		
	R _W = 34 (-1,-6) dB TZI2 se zasklením 4-18Ar-4-18Ar-4		
	R _W = 37 (-1,-5) dB TZI3 se zasklením 6-18Ar-4-16Ar-4		
	R _W = 39 (-1,-4) dB TZI3 se zasklením 8-16Ar-4-16Ar-4		
	R _W = 41 (-1,-4) dB TZI4 se zasklením 8,8Stratophone-16Ar-4-14Ar-4		
	R _W = 42 (-1,-4) dB TZI4 se zasklením 8,8Stratophone-14Ar-4-14Ar-6		
	R _W = 44 (-1,-4) dB TZI4 se zasklením 8,8Stratophone-12Ar-6-12Ar-8,8Stratophone		
Součinitel prostupu tepla oknem U _w	U _w = 1,1 W/m ² .K se zasklením U _g = 1,1 W/m ² .K, TGI		
	U _w = 1,0 W/m ² .K se zasklením U _g = 1,0 W/m ² .K, TGI		
	U _w = 0,84 W/m ² .K se zasklením U _g = 0,7 W/m ² .K, TGI		
	U _w = 0,77 W/m ² .K se zasklením U _g = 0,6 W/m ² .K, TGI		
	U _w = 0,70 W/m ² .K se zasklením U _g = 0,5 W/m ² .K, TGI		
Světelný činitel prostupu	0,82 se zasklením 4-16-4 U _g = 1,1 W/m ² .K		
	0,77 se zasklením 4-16-4 U _g = 1,0 W/m ² .K		
	0,74 se zasklením 4-18-4-18-4 U _g = 0,5 W/m ² .K (Clearlite + 2x TOP)		
	0,77 se zasklením 4-18-4-18-4 U _g = 0,5 W/m ² .K (2x ECLAZ)		
	0,75 se zasklením 4-18-4-18-4 U _g = 0,6 W/m ² .K (Clearlite + 2x iplus LS)		
	0,75 se zasklením 4-18-4-18-4 U _g = 0,6 W/m ² .K (Clearvision + 2x iplus LS)		
Solární faktor	0,64 se zasklením 4-16-4 U _g = 1,1 W/m ² .K		
	0,57 se zasklením 4-16-4 U _g = 1,0 W/m ² .K		
	0,53 se zasklením 4-18-4-18-4 U _g = 0,5 W/m ² .K (Clearlite + 2x TOP)		
	0,60 se zasklením 4-18-4-18-4 U _g = 0,5 W/m ² .K (2x ECLAZ)		
	0,62 se zasklením 4-18-4-18-4 U _g = 0,6 W/m ² .K (Clearlite + 2x iplus LS)		
	0,65 se zasklením 4-18-4-18-4 U _g = 0,6 W/m ² .K (Clearvision + 2x iplus LS)		
Průvzdušnost	4	4	4

Radiační vlastnosti speciálních skel jsou uvedeny na <http://www.yourglass.com/configurator>

Výrobce má zaveden a udržuje při prodeji, výrobě, montáži a servisu oken a dveří systém environmentálního managementu v souladu s požadavky normy ČSN EN ISO 14001:2016

Toto prohlášení o vlastnostech se vydává na výhradní odpovědnost výrobce.

V Lázních Toušev dne 1.3.2019



Ing. Jiří Korbelář
manažer technického vývoje

Prohlášení o vlastnostech

č. 78a/2014

podle NAŘÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (EU) č. 305/2011, kterým se stanoví harmonizované podmínky pro uvádění stavebních výrobků na trh.

Výrobek:
Plastové vchodové dveře
typ KOMFORT *EVO*
prosklené, poloprosklené a/nebo plné
Z PROFILOVÉHO SYSTÉMU BLUEVOLUTION 82 MD

Identifikační kód výrobku:
(C A ... /...)

Použití výrobku ve stavbě:

Dveře – s průhlednou nebo neprůhlednou výplní jsou určeny pro průchod pěších osob, oddělují vnější klima od vnitřního klimatu budovy, uzavírající průchodní otvory ve vnějších a případně vnitřních stěnách.

Jméno a kontaktní adresa výrobce:

Window Holding a.s., Hlavní 456, 250 89, Lázně Toušeň
IČ: 284 36 024
Česká republika

Systém posuzování:

Posouzení a ověření stálosti vlastností bylo provedeno podle přílohy V, odstavec 1.4 Systém 3 NAŘÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (EU) č. 305/2011, s použitím následujících podkladů:

- ČSN EN 14351-1+A2 Okna a dveře - Norma výrobku, funkční vlastnosti - Část 1: Okna a vnější dveře bez vlastností požární odolnosti a/nebo kouřotěsnosti;
- PROTOKOL o počáteční zkoušce typu výrobku č.1020-CPR-010033667, který vydal dne 17.10.2014 TZÚS Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p., Oznámený subjekt 1020, pobočka 0100 Praha, IČO 000 15 679.

Vlastnosti výrobku specifikované harmonizovanou normou ČSN EN 14351-1+A2:

Parametr	Plastové vchodové dveře, typ KOMFORT EVO, prosklené, poloprosklené nebo plné	
	jednokřídlové dveře	dvojkřídlové dveře
Zatížení větrem	C4/B4	C3/B3
Vodotěsnost	9A	7A
Nebezpečné látky	neobsahuje	
Vzduchová neprůzvučnost	NPD	
Součinitel prostupu tepla dveří U_d	$U_d = 1,3 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ se zasklením	$U_g = 1,1 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
	$U_d = 1,2 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ se zasklením	$U_g = 1,0 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
	$U_d = 1,0 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ se zasklením	$U_g = 0,7 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
	$U_d = 0,99 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ se zasklením	$U_g = 0,6 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
	$U_d = 0,93 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ se zasklením	$U_g = 0,5 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
	$U_d = 1,2 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ s barevnou PUR deskou tloušťky 24mm	$U_v = 1,15 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
	$U_d = 1,2 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ s bílou PUR deskou a AL plechem tloušťky 24mm	$U_v = 1,2 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
	$U_d = 1,3 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ s bílou PUR deskou tloušťky 24mm	$U_v = 1,26 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
	$U_d = 0,91 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ s bílou PUR deskou tloušťky 40mm	$U_v = 0,61 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
	$U_d = 0,92 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ s barevnou PUR deskou tloušťky 40mm	$U_v = 0,63 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
	$U_d = 1,3-1,5 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ s bílou výplní VPTREND tloušťky 24mm	$U_v = 1,3-1,6 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
	$U_d = 1,0-1,2 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ s bílou výplní VPTREND tloušťky 39mm	$U_v = 0,83-1,1 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
	$U_d = 1,1-1,2 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ s barevnou výplní VPTREND tloušťky 39mm	$U_v = 0,98-1,2 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
	$U_d \geq 0,89 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ s překryv. výplní VPTREND tloušťky 64mm	$U_v = 0,51 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ (výpočet bez prosklení)
Světelný činitel prostupu	0,82 se zasklením 4-16-4	$U_g = 1,1 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
	0,77 se zasklením 4-16-4	$U_g = 1,0 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
	0,74 se zasklením 4-16-4-16-4	$U_g = 0,6 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
	0,74 se zasklením 4-18-4-18-4	$U_g = 0,5 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
Solární faktor	0,64 se zasklením 4-16-4	$U_g = 1,1 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
	0,57 se zasklením 4-16-4	$U_g = 1,0 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
	0,53 se zasklením 4-16-4-16-4	$U_g = 0,6 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
	0,53 se zasklením 4-18-4-18-4	$U_g = 0,5 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
Průvzdušnost	4	3

Radiční vlastnosti speciálních skel jsou uvedeny na <http://www.yourglass.com/configurator>

Výrobce má zaveden a udržuje při prodeji, výrobě, montáži a servisu oken a dveří systém environmentálního managementu v souladu s požadavky normy ČSN EN ISO 14001:2016

Toto prohlášení o vlastnostech se vydává na výhradní odpovědnost výrobce.

V Lázních Toušev dne 1.3.2019



Ing. Jiří Korbelař
Manažer technického vývoje

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 9

Návrh množství přírodního a odvodního vzduchu

Student:

Bc. Barbora Gajdušková

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2019

Tab. 1: Návrh množství přívodního vzduchu v 1.NP

Přívod vzduchu do místností v 1.NP								
Označení místnosti	Účel místnosti	Plocha [m ²]	Objem [m ³]	Výpočtová vnitřní teplota [°C]	Max. počet osob	Min. hygienická výměna vzduchu [m ³ /h/os]	Přívod vzduchu [m ³ /h]	Násobnost výměny vzduchu [1/h]
102	Chodba	40,84	140,90	15	-	-	200	1,42
103	Recepce	30,03	103,61	20	3 + 3 návštěvníci	25	150	1,45
115	Kancelář	18,72	64,57	20	2 + 2 návštěvníci	25	100	1,55
116	Kancelář	18,72	64,57	20	2 + 2 návštěvníci	25	100	1,55
117	Kancelář	18,72	64,57	20	2 + 2 návštěvníci	25	100	1,55
118	Kancelář	35,05	120,91	20	3 + 3 návštěvníci	25	150	1,24

Tab. 2: Návrh množství přívodního vzduchu ve 2.NP

Přívod vzduchu do místností ve 2.NP								
Označení místnosti	Účel místnosti	Plocha [m ²]	Objem [m ³]	Výpočtová vnitřní teplota [°C]	Max. počet osob	Min. hygienická výměna vzduchu [m ³ /h/os]	Přívod vzduchu [m ³ /h]	Násobnost výměny vzduchu [1/h]
201	Kancelář	15,67	54,06	20	1 + 1 návštěvník	25	75	1,39
202	Chodba	45,70	157,67	15	-	-	100	0,63
203	Zasedací místnost	30,03	103,61	20	10	25	250	2,41
204	Archiv	4,22	14,55	18	1	25	25	1,72
215	Kancelář	18,72	64,57	20	2 + 2 návštěvníci	25	100	1,55
216	Kancelář	18,72	64,57	20	2 + 2 návštěvníci	25	100	1,55
217	Kancelář	18,72	64,57	20	2 + 2 návštěvníci	25	100	1,55
218	Kancelář	18,72	64,57	20	2 + 2 návštěvníci	25	100	1,55

Tab. 3: Návrh množství přívodního vzduchu ve 3.NP

Přívod vzduchu do místností ve 3.NP								
Označení místnosti	Účel místnosti	Plocha [m ²]	Objem [m ³]	Výpočtová vnitřní teplota [°C]	Max. počet osob	Min. hygienická výměna vzduchu [m ³ /h/os]	Přívod vzduchu [m ³ /h]	Násobnost výměny vzduchu [1/h]
301	Kancelář	15,67	54,06	20	1 + 1 návštěvník	25	75	1,39
302	Chodba	45,70	157,67	15	-	-	100	0,63
303	Zasedací místnost	30,03	103,61	20	10	25	250	2,41
304	Archiv	4,22	14,55	18	1	25	25	1,72
315	Kancelář	18,72	64,57	20	2 + 2 návštěvníci	25	100	1,55
316	Kancelář	18,72	64,57	20	2 + 2 návštěvníci	25	100	1,55
317	Kancelář	18,72	64,57	20	2 + 2 návštěvníci	25	100	1,55
318	Kancelář	18,72	64,57	20	2 + 2 návštěvníci	25	100	1,55

Tab. 4: Návrh množství odvodního vzduchu v 1.NP

Odvod vzduchu z místností v 1.NP							
Označení místnosti	Účel místnosti	Plocha [m ²]	Objem [m ³]	Výpočtová vnitřní teplota [°C]	Dop. množství odvodu vzduchu [m ³ /h]	Odvod vzduchu [m ³ /h]	Násobnost výměny vzduchu [1/h]
101	Zádveří	4,60	15,87	15	-	15	0,95
102	Chodba	40,84	140,9	15	-	100	0,71
104	Zádveří	4,22	14,55	15	-	15	1,03
106	Chodba	12,60	43,47	15	-	40	0,92
108a	Předsíň WC muži	3,57	12,32	15	1 · 30	30	2,44
108b	WC muži	8,80	30,36	15	(2 · 25)+(2 · 50)	150	4,94
109	Úklidová místnost	2,70	9,32	15	-	30	3,22
110a	Předsíň WC ženy	3,57	12,32	15	1 · 30	30	2,44
110b	WC ženy	8,80	30,36	15	2 · 50	100	3,29
111	Kuchyňka s odpočívárnou	25,01	86,28	20	-	150	1,73
112	WC muži - imobilní	4,60	15,87	15	(1 · 30)+(1 · 50)	80	5,04
113	WC ženy - imobilní	4,60	15,87	15	(1 · 30)+(1 · 50)	80	5,04

Tab. 5: Návrh množství odvodního vzduchu ve 2.NP

Odvod vzduchu z místností ve 2.NP							
Označení místnosti	Účel místnosti	Plocha [m ²]	Objem [m ³]	Výpočtová vnitřní teplota [°C]	Dop. množství odvodu vzduchu [m ³ /h]	Odvod vzduchu [m ³ /h]	Násobnost výměny vzduchu [1/h]
202	Chodba	45,70	157,67	15	-	100	0,63
206	Chodba	12,60	43,47	15	-	40	0,92
208a	Předsíň WC muži	3,57	12,32	15	1 · 30	30	2,44
208b	WC muži	8,80	30,36	15	(2 · 25)+(2 · 50)	150	4,94
209	Úklidová místnost	2,70	9,32	15	-	30	3,22
210a	Předsíň WC ženy	3,57	12,32	15	1 · 30	30	2,44
310b	WC ženy	8,80	30,36	15	2 · 50	100	3,29
211	Kuchyňka s odpočívárnou	25,01	86,28	20	-	150	1,73
212	WC muži - imobilní	4,60	15,87	15	(1 · 30)+(1 · 50)	80	5,04
213	WC ženy - imobilní	4,60	15,87	15	(1 · 30)+(1 · 50)	80	5,04
214	Sklad	20,20	69,67	15	-	50	0,72

Tab. 6: Návrh množství odvodního vzduchu ve 3.NP

Odvod vzduchu z místností ve 3.NP							
Označení místnosti	Účel místnosti	Plocha [m ²]	Objem [m ³]	Výpočtová vnitřní teplota [°C]	Dop. množství odvodu vzduchu [m ³ /h]	Odvod vzduchu [m ³ /h]	Násobnost výměny vzduchu [1/h]
302	Chodba	45,70	157,67	15	-	100	0,63
306	Chodba	12,60	43,47	15	-	40	0,92
308a	Předsíň WC muži	3,57	12,32	15	1 · 30	30	2,44
308b	WC muži	8,80	30,36	15	(2 · 25)+(2 · 50)	150	4,94
309	Úklidová místnost	2,70	9,32	15	-	30	3,22
310a	Předsíň WC ženy	3,57	12,32	15	1 · 30	30	2,44
310b	WC ženy	8,80	30,36	15	2 · 50	100	3,29
311	Kuchyňka s odpočívárnou	25,01	86,28	20	-	150	1,73
312	WC muži - imobilní	4,60	15,87	15	(1 · 30)+(1 · 50)	80	5,04
313	WC ženy - imobilní	4,60	15,87	15	(1 · 30)+(1 · 50)	80	5,04
314	Sklad	20,20	69,67	15	-	50	0,72

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 10

Výpočet nuceného větrání

Student:

Bc. Barbora Gajdušková

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2019

Klimatické údaje

Místo stavby:	Vsetín
Nadmořská výška:	387 m. n. m.
Průměrný tlak vzduchu:	$p = 97 \text{ kPa}$
Teplota vzduchu v zimním období:	$t_e = -19,4 \text{ °C}$
Relativní vlhkost vzduchu v zimním období:	$\varphi_e = 100\%$
Teplota vzduchu v letním období:	$t_e = 31,2 \text{ °C}$
Entalpie vzduchu v letním období:	$h_e = 63 \text{ kJ/kg s.v.}$

Požadované parametry vnitřního prostředí

Návrhová teplota vzduchu v zimním období:	
- recepce, kanceláře, zasedací místnosti, kuchyňky s odpočívárnou:	$t_i = 20 \text{ °C}$
- archivy:	$t_i = 18 \text{ °C}$
- hygienická zařízení, komunikační prostory, technická místnost:	$t_i = 15 \text{ °C}$
- výtahová šachta:	$t_i = 10 \text{ °C}$
Návrhová relativní vlhkost vzduchu v zimním období:	$\varphi_i = 40\%$
Maximální teplota vzduchu v letním období:	$t_{i,\max} = 27 \text{ °C}$

Výpočet teploty přiváděného vzduchu za rekuperátorem

$$t_{ZZT} = \eta \cdot (t_i - t_e) + t_e \text{ [°C]} \quad (10.1)$$

kde: η – účinnost rekuperátoru [-]

t_i – teplota odváděného vzduchu před rekuperátorem [°C]

t_e – teplota venkovního vzduchu [°C]

$$t_{ZZT} = 0,7 \cdot [20 - (-19,4)] + (-19,4) = 8,18 \text{ °C}$$

Výpočet potřebného výkonu pro ohřev vzduchu

$$Q_{ohř} = V_p \cdot \rho \cdot c \cdot (t_p - t_{ZZT}) \text{ [kW]} \quad (10.2)$$

kde: V_p – množství přiváděného vzduchu [m^3/h]

ρ – hustota vzduchu [kg/m^3]

c – měrná tepelná kapacita vzduchu [$\text{J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$]

t_p – teplota přiváděného vzduchu [$^{\circ}\text{C}$]

t_{ZZT} – teplota za rekuperátorem [$^{\circ}\text{C}$]

$$Q_{ohř} = \frac{2500}{3600} \cdot 1,2 \cdot 1010 \cdot [20 - (+8,18)] = 9,948 \text{ kW}$$

Výpočet produkce vlhkosti ve větraném interiéru

$$M_w = x_0 \cdot n \text{ [g/h]} \quad (10.3)$$

kde: x_0 – produkce vlhkosti při činnosti člověka [g/h]

n – počet osob [-]

$$M_w = 70 \cdot 32 = 2240 \text{ g/h}$$

Rozdíl měrných vlhkostí vzduchu

$$\Delta x = \frac{M_w}{V_p \cdot \rho} \text{ [g/kg s.v.]} \quad (10.4)$$

kde: M_w – produkce vlhkosti ve větraném interiéru [g/h]

V_p – množství přiváděného vzduchu [m^3/h]

ρ – hustota vzduchu [kg/m^3]

$$\Delta x = \frac{2240}{2500 \cdot 1,2} = 0,75 \text{ g/kg s.v.}$$

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 11

H-x diagram

Student:

Bc. Barbora Gajdušková

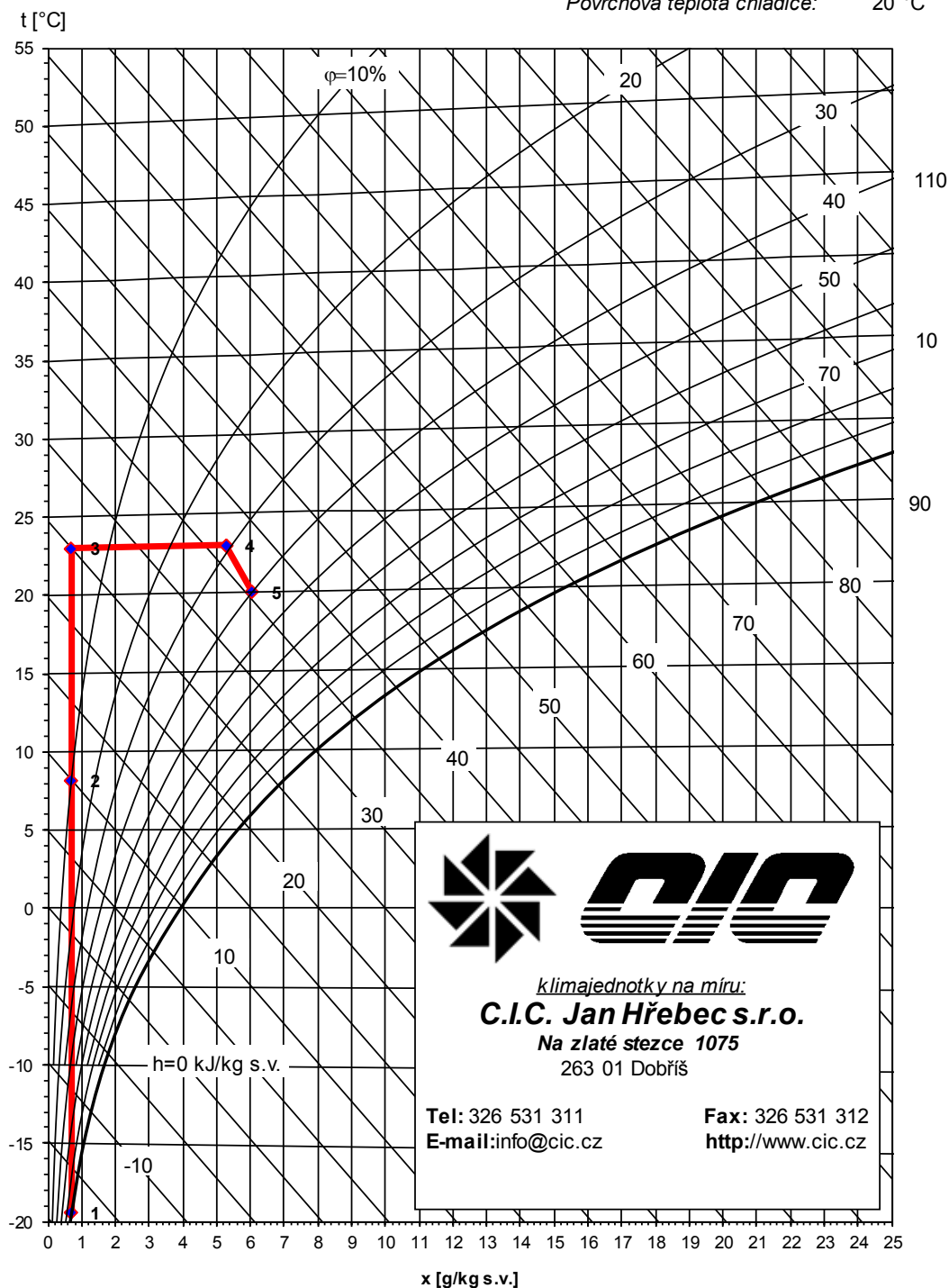
Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2019

Psychrometrický diagram dle Molliera

Tlak vzduchu: 97 kPa
 Max. vlhkost při úpravách: 100 %
 Povrchová teplota chladiče: 20 °C



			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			exteriér	ZZT	ohřev	vlhčení	interiér					
Teplota	t	°C	-19,4	8,2	23,0	23,0	20,0					
rel.vlhkost	φ	%	100%	10%	4%	29%	40%					
měr. vlhkost	x	g/kg s.v.	0,7	0,7	0,7	5,3	6,1					
entalpie	h	kJ/kg s.v.	-17,9	10,0	25,0	36,6	35,6					
hustota	ρ	kg/m3	1,33	1,20	1,14	1,14	1,15					
t.vlhkého tepl.	tv	°C	-19,4	1,2	6,4	13,6	3,9					
Skut. průtok	Vs	m3/h	2 256	2 501	2 632	2 652	2 628					
Norm. průtok	Vn	m3/h	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500					
Předaný výkon	P	kW		23,2	12,5	9,7	-0,9					
Odpařené vody	qw	kg/h		0,0	0,0	13,7	2,4					

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 12

Návrh parního zvlhčovače vzduchu

Student:

Bc. Barbora Gajdušková

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2019

Navržená vzduchotechnická jednotka nezajišťuje vlhčení vzduchu, které je potřebné pro zimní období. Z h-x diagramu vyplývá, že při ohřátí vzduchu na stanovených 23 °C dosáhne jeho relativní vlhkost 4 %. Ve výpočtu je zohledněna produkce vlhkosti ve větraném interiéru.

Výpočet vlhčení vzduchu

$$M_w = V_p \cdot \rho \cdot \Delta x \text{ [g/h]} \quad (12.1)$$

kde: V_p – množství přiváděného vzduchu [m^3/h]

ρ – hustota vzduchu [kg/m^3]

Δx – rozdíl měrných vlhkostí [$\text{g}/\text{kg s.v.}$]

$$M_w = 2500 \cdot 1,2 \cdot 4,6 = 13800 \text{ g/h} = 13,8 \text{ kg/h}$$

Navrhuji elektrodový parní zvlhčovač do vzduchotechnického potrubí Hygromatik FlexLine Electrodes FLE 15.

Model	Parní výkon max	El. připojení	Parní tryska počet/DN	Rozměry v/š/h [mm]
FLE 04	3,8 – 4,2 kg/h	3,2 kW / 13A, 230 V	1 / 25	535/540/320
FLE 05	4,8 – 5,2 kg/h	3,9 kW / 5,4 A	1 / 25	535/540/320
FLE 10	9,5 – 10,4 kg/h	7,8 kW / 10,8 A	1 / 25	535/540/320
FLE 15	14,3 – 15,6 kg/h	11,7 kW / 16,3 A	1 / 25	695/540/320
FLE 20	19 – 20,8 kg/h	15,6 kW / 21,7 A	1 / 40	695/540/320
FLE 25	23,9 – 26,1 kg/h	19,5 kW / 27,2 A	1 / 40	695/540/320
FLE 30	28,5 – 31,2 kg/h	23,4 kW / 32,5 A	1 / 40	750/580/355
FLE 40	38,2 – 41,7 kg/h	31,3 kW / 43,5 A	1 / 40	750/580/355
FLE 50	47,8 – 52,2 kg/h	39,2 kW / 54,5 A	2 / 40	785/640/420
FLE 65	62,0 – 67,5 kg/h	50,8 kW / 70,4 A	2 / 40	785/640/420
FLE 80	76,4 – 83,4 kg/h	2x (31,3 kW / 43,5 A)	2 / 40	750/1090/355
FLE 100	95,4 – 104,2 kg/h	2x (39,2 kW / 54,5 A)	4 / 40	785/1170/420
FLE 130	124 – 135,4 kg/h	2x (50,6 kW / 70,4 A)	4 / 40	785/1170/420

Obr. 4: Technická specifikace zvlhčovače [22]

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 13

Návrh distribučních elementů

Student:

Bc. Barbora Gajdušková

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2019

WS360 - Flow Simulation Study



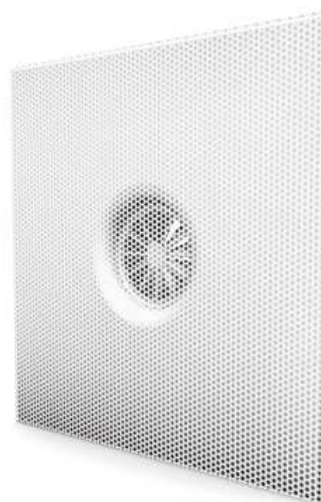
Project Data		Room Dimensions	
Name	Recepce	Width	4,80m
Project date	29/08/2019	Depth	6,25m
Reference		Height	2,70m
Designer Data		Global Settings	
Name	Barbora Gajdušková	Room temperature	20,0°C
Company	Barbora Gajdušková	Supply air temperature	23,0°C
Telephone	+420774583091	Required total airflow	150m³/h
E-mail	barbora.balazova@gyfri.cz	Total number of units	1
Client Data		Unit data	
Name	VŠB-TUO	Family	Air outlet system
Address	FAST	Mounting location	Ceiling
		Airflow pattern	Swirl throw
		Model	WS360
		Product Name	circular swirl diffuser
		Size	200

Product Description

WS360: circular swirl diffuser

Square steel perforated ceiling diffuser with swirl pattern and fixed blades to supply air into the room. RAL9010 finish. For this product you can select a number of different accessories.

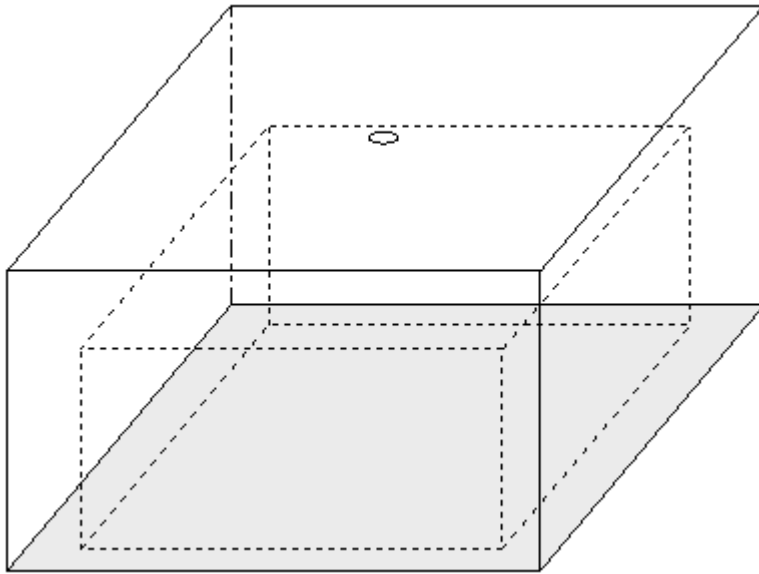
For more information, please consult our website:
www.grada.com



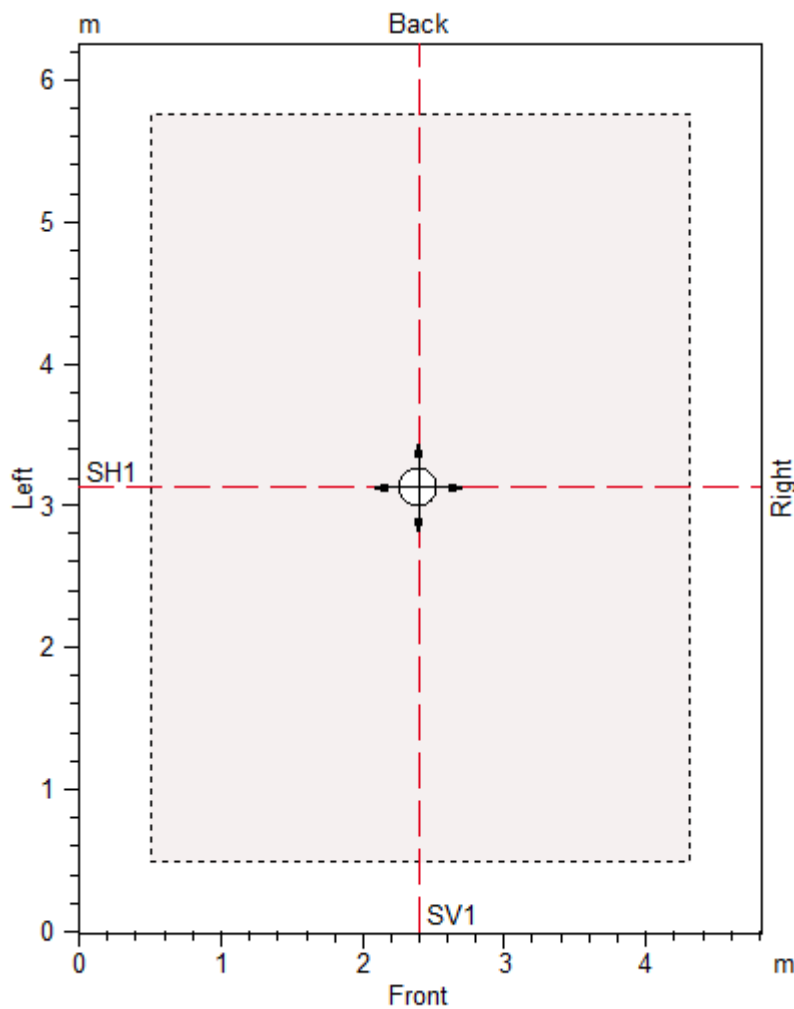
Remarks

This report has been created by the FACT simulation program 3.0.5 - DB12072018

Three Dimensional View



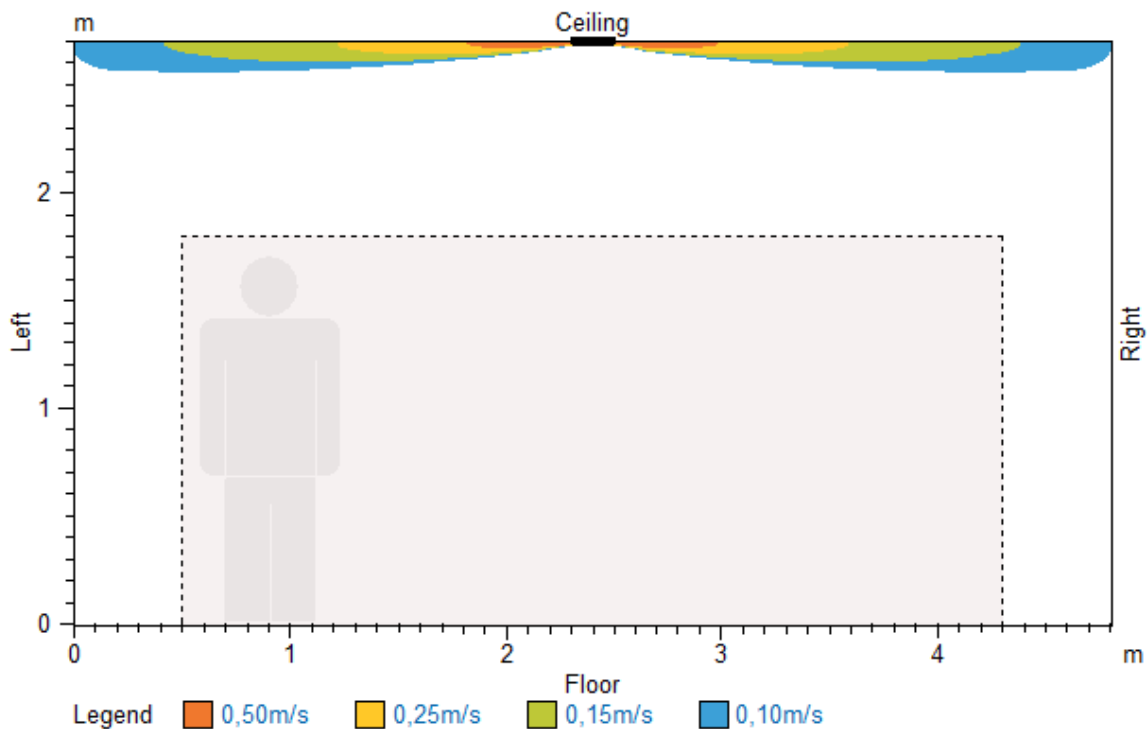
Two Dimensional View



Simulation Results

Section SH1

Room Results		Unit Performance	
Total airflow	150m ³ /h	Airflow per unit	150m ³ /h
Supply air temperature	23,0°C	Static pressure loss	10,8Pa
		Sound power	NR < 20 [dB(A) = NR + ≤ 5]



WS360 - Flow Simulation Study



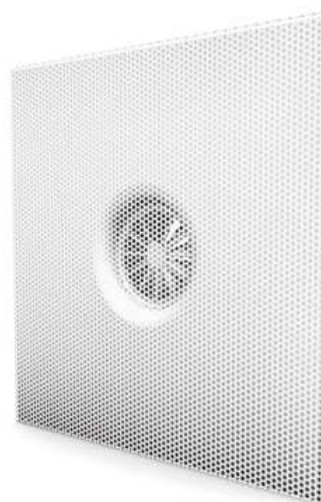
Project Data		Room Dimensions	
Name	Kancelář 115	Width	3,25m
Project date	29/08/2019	Depth	5,75m
Reference		Height	2,70m
Designer Data		Global Settings	
Name	Barbora Gajdušková	Room temperature	20,0°C
Company	Barbora Gajdušková	Supply air temperature	23,0°C
Telephone	+420774583091	Required total airflow	100m³/h
E-mail	barbora.balazova@gyfri.cz	Total number of units	1
Client Data		Unit data	
Name	VŠB-TUO	Family	Air outlet system
Address	FAST	Mounting location	Ceiling
		Airflow pattern	Swirl throw
		Model	WS360
		Product Name	circular swirl diffuser
		Size	160

Product Description

WS360: circular swirl diffuser

Square steel perforated ceiling diffuser with swirl pattern and fixed blades to supply air into the room. RAL9010 finish. For this product you can select a number of different accessories.

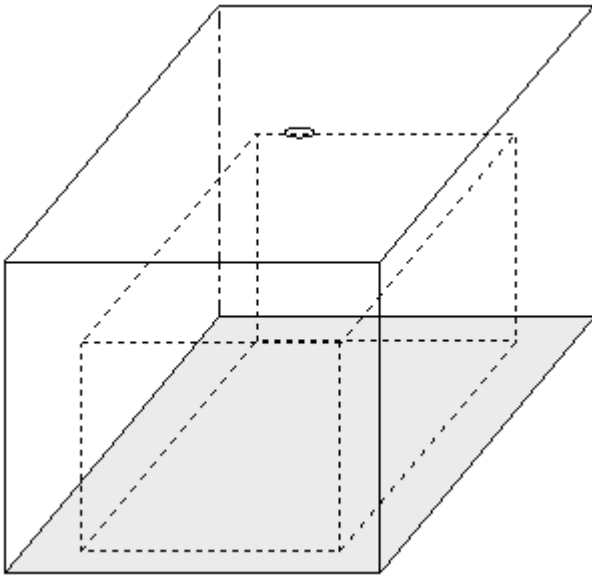
For more information, please consult our website:
www.grada.com



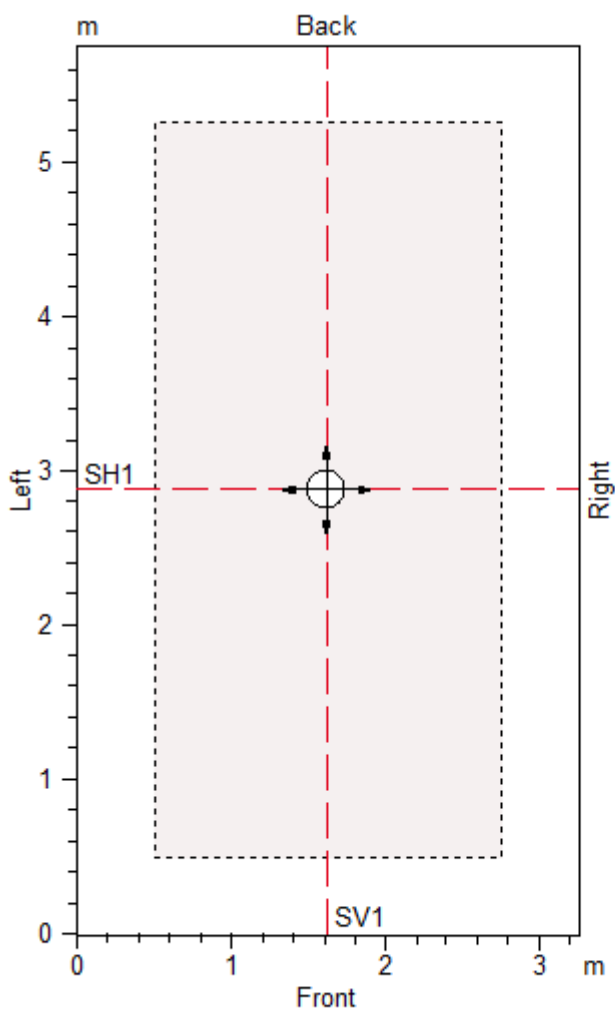
Remarks

This report has been created by the FACT simulation program 3.0.5 - DB12072018

Three Dimensional View



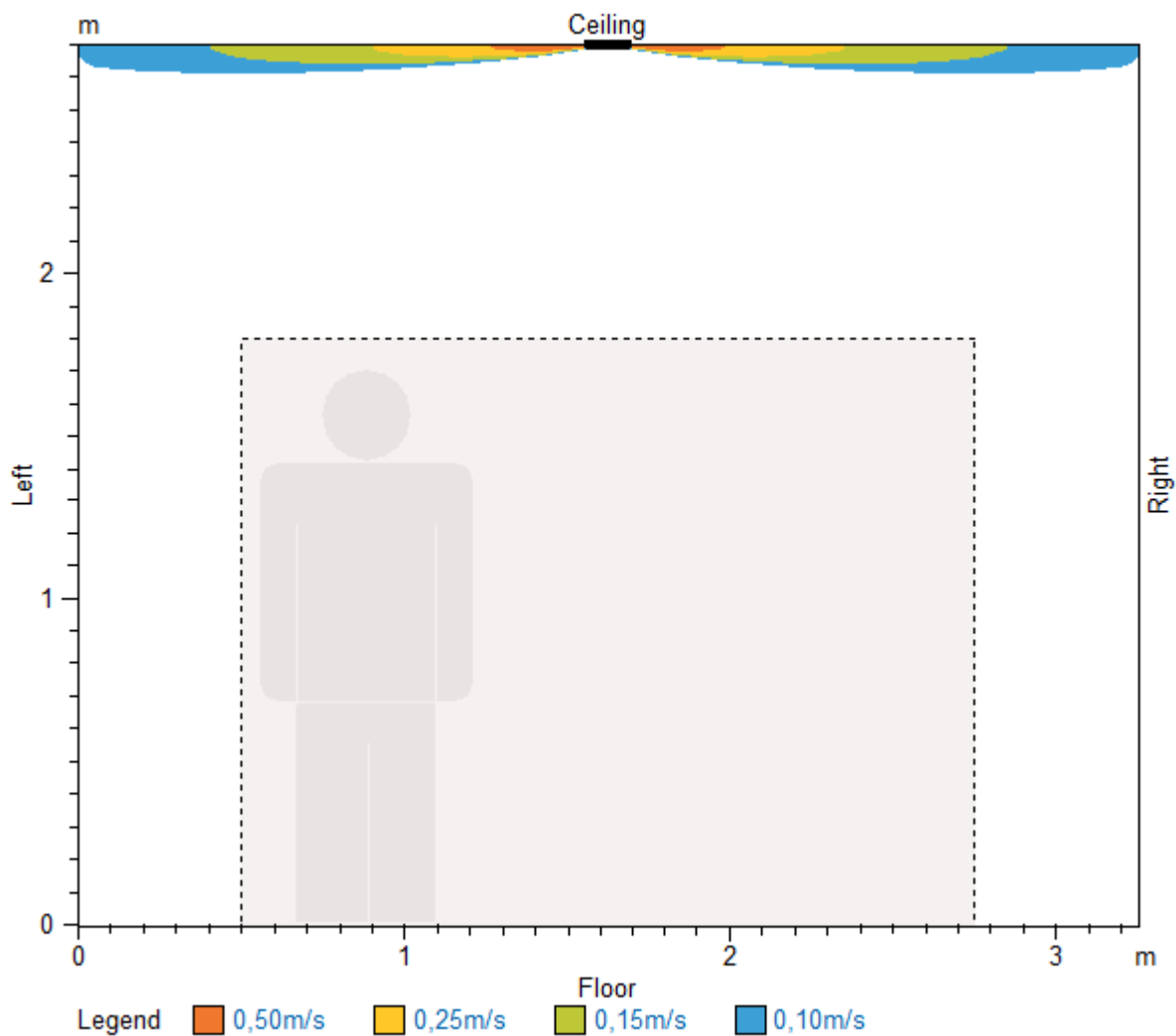
Two Dimensional View



Simulation Results

Section SH1

Room Results		Unit Performance	
Total airflow	100m ³ /h	Airflow per unit	100m ³ /h
Supply air temperature	23,0°C	Static pressure loss	7,0Pa
		Sound power	NR < 20 [dB(A) = NR + ≤ 5]



WS360 - Flow Simulation Study



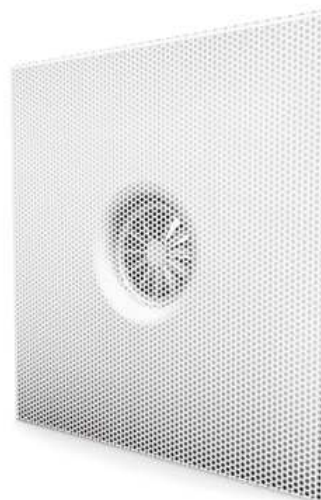
Project Data		Room Dimensions	
Name	Kancelář 118	Width	6,09m
Project date	29/08/2019	Depth	5,75m
Reference		Height	2,70m
Designer Data		Global Settings	
Name	Barbora Gajdušková	Room temperature	20,0°C
Company	Barbora Gajdušková	Supply air temperature	23,0°C
Telephone	+420774583091	Required total airflow	150m³/h
E-mail	barbora.balazova@gyfri.cz	Total number of units	1
Client Data		Unit data	
Name	VŠB-TUO	Family	Air outlet system
Address	FAST	Mounting location	Ceiling
		Airflow pattern	Swirl throw
		Model	WS360
		Product Name	circular swirl diffuser
		Size	200

Product Description

WS360: circular swirl diffuser

Square steel perforated ceiling diffuser with swirl pattern and fixed blades to supply air into the room. RAL9010 finish. For this product you can select a number of different accessories.

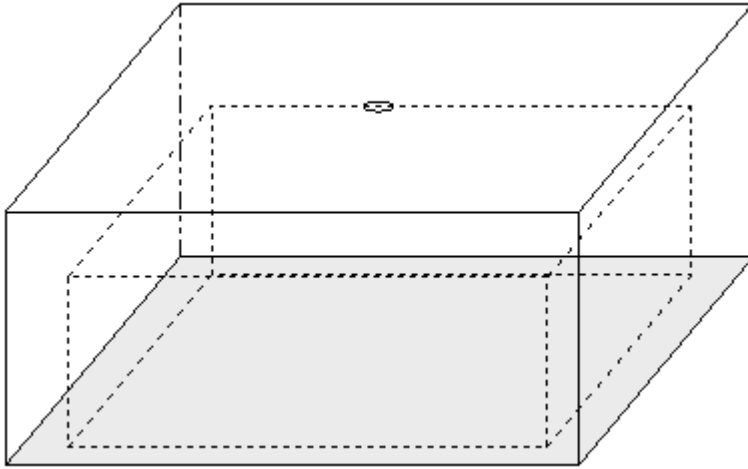
For more information, please consult our website:
www.grada.com



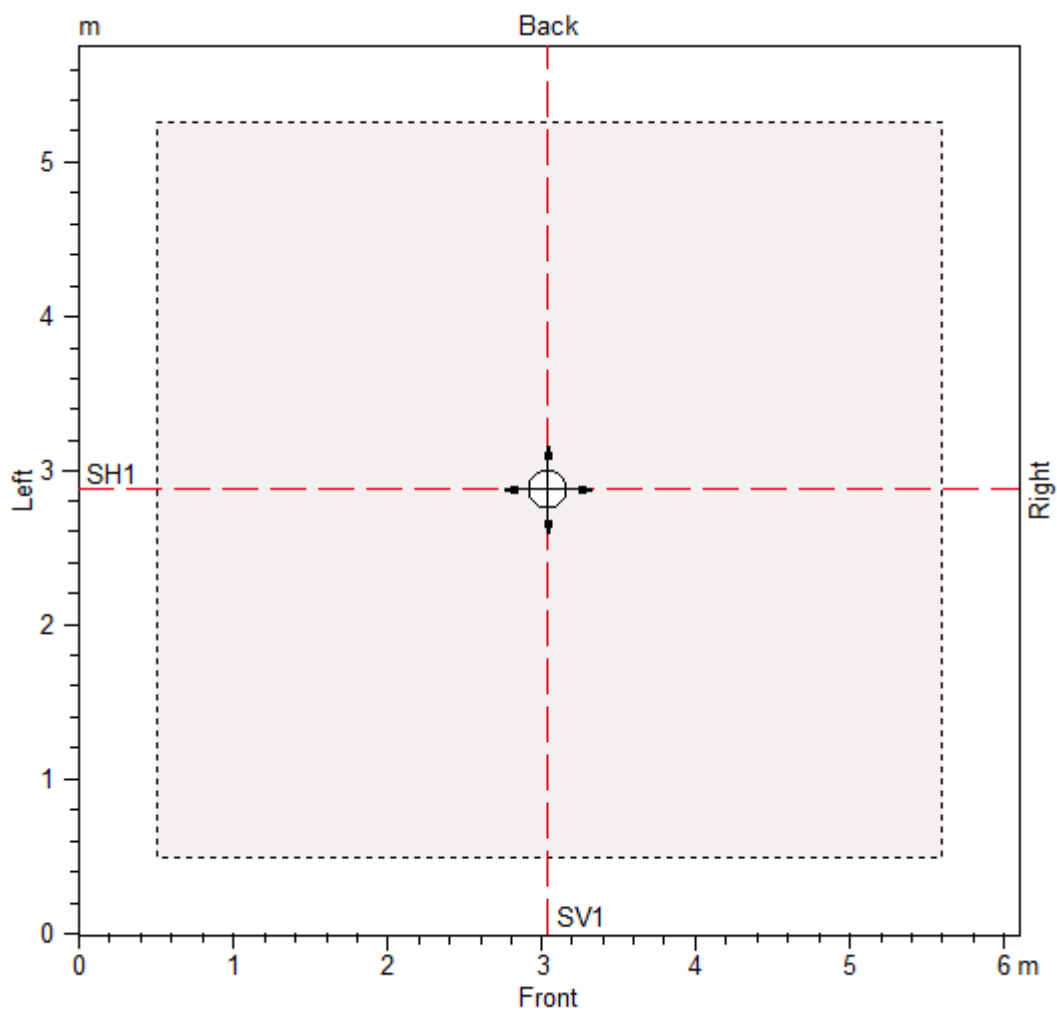
Remarks

This report has been created by the FACT simulation program 3.0.5 - DB12072018

Three Dimensional View



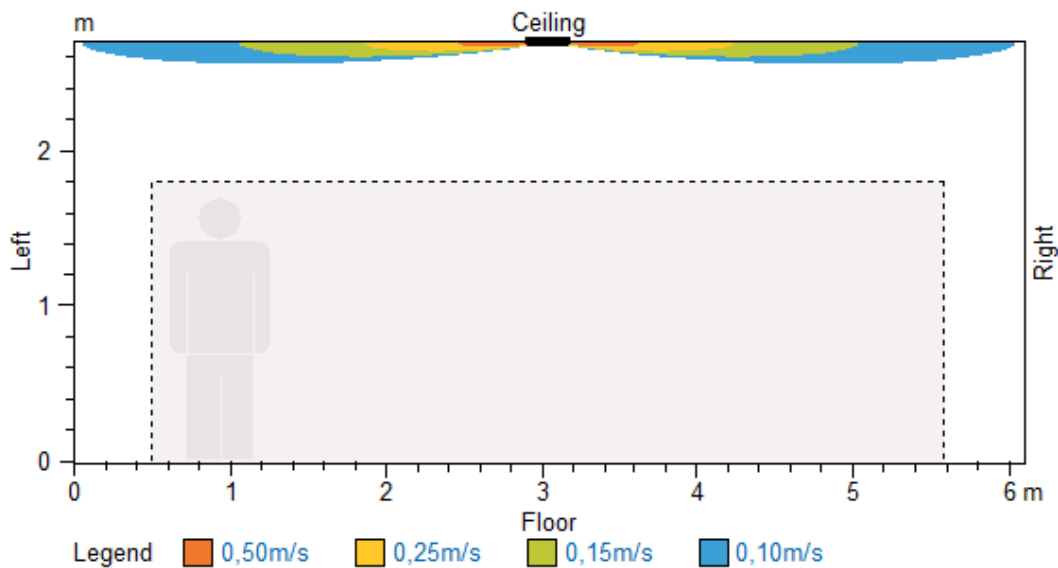
Two Dimensional View



Simulation Results

Section SH1

Room Results		Unit Performance	
Total airflow	150m ³ /h	Airflow per unit	150m ³ /h
Supply air temperature	23,0°C	Static pressure loss	10,8Pa
		Sound power	NR < 20 [dB(A) = NR + ≤ 5]



WS360 - Flow Simulation Study



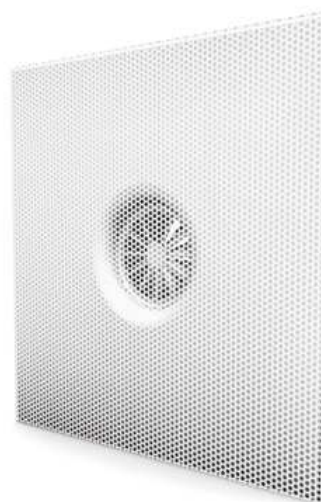
Project Data		Room Dimensions	
Name	Kancelář 201	Width	2,73m
Project date	29/08/2019	Depth	5,75m
Reference		Height	2,70m
Designer Data		Global Settings	
Name	Barbora Gajdušková	Room temperature	20,0°C
Company	Barbora Gajdušková	Supply air temperature	23,0°C
Telephone	+420774583091	Required total airflow	75m³/h
E-mail	barbora.balazova@gyfri.cz	Total number of units	1
Client Data		Unit data	
Name	VŠB-TUO	Family	Air outlet system
Address	FAST	Mounting location	Ceiling
		Airflow pattern	Swirl throw
		Model	WS360
		Product Name	circular swirl diffuser
		Size	125

Product Description

WS360: circular swirl diffuser

Square steel perforated ceiling diffuser with swirl pattern and fixed blades to supply air into the room. RAL9010 finish. For this product you can select a number of different accessories.

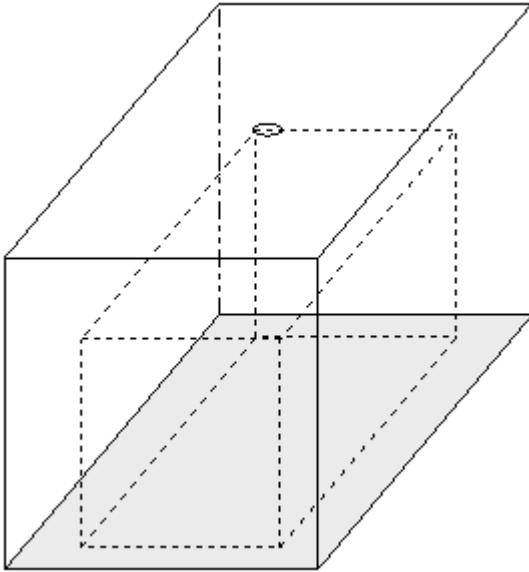
For more information, please consult our website:
www.grada.com



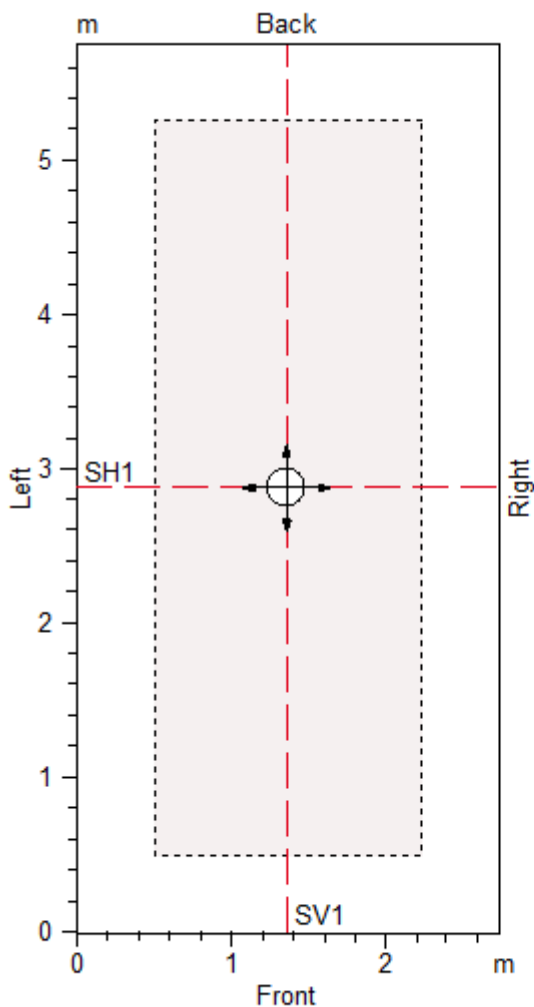
Remarks

This report has been created by the FACT simulation program 3.0.5 - DB12072018

Three Dimensional View



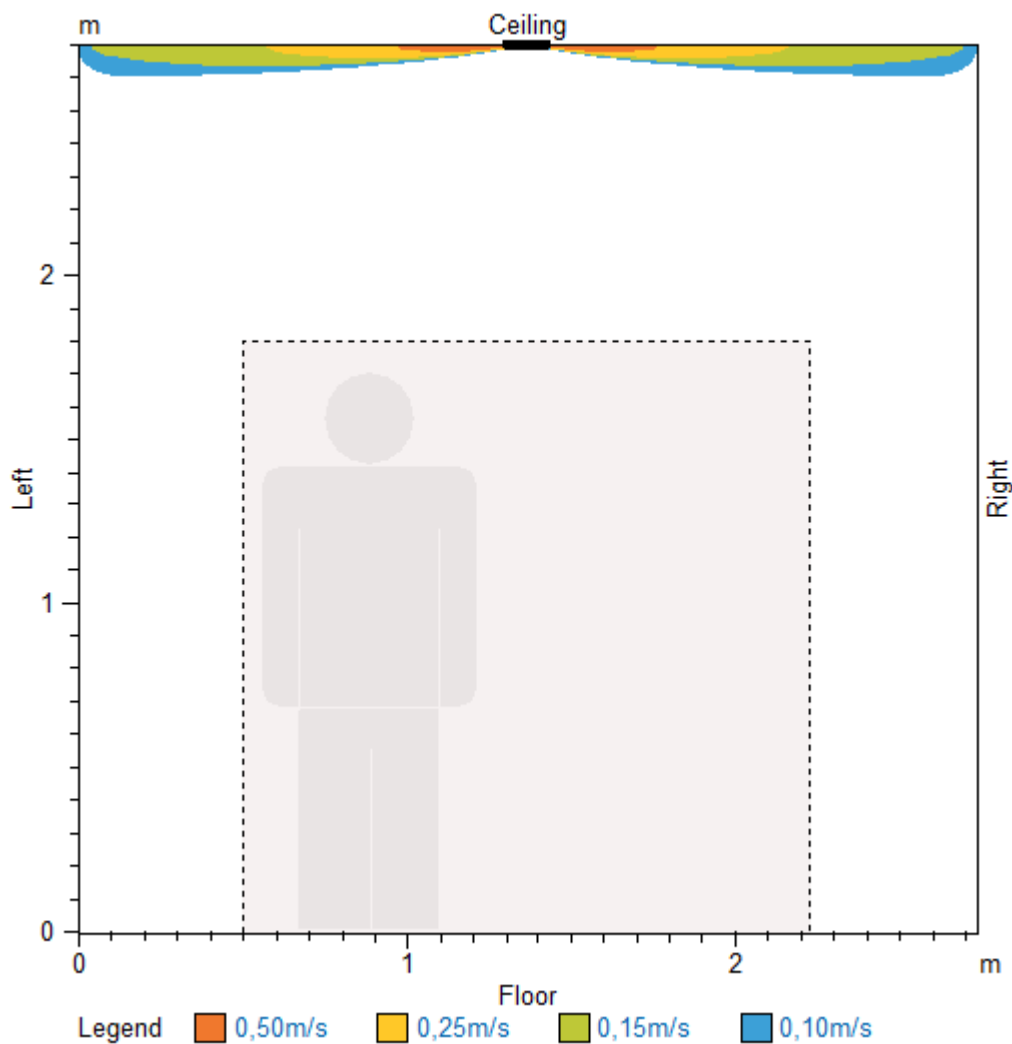
Two Dimensional View



Simulation Results

Section SH1

Room Results		Unit Performance	
Total airflow	75m ³ /h	Airflow per unit	75m ³ /h
Supply air temperature	23,0°C	Static pressure loss	7,8Pa
		Sound power	NR 25
			[dB(A) = NR + ≤ 5]



WS360 - Flow Simulation Study



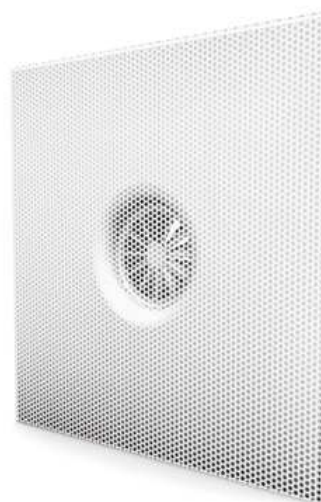
Project Data		Room Dimensions	
Name	Zasedací místnost	Width	4,80m
Project date	29/08/2019	Depth	6,25m
Reference		Height	2,70m
Designer Data		Global Settings	
Name	Barbora Gajdušková	Room temperature	20,0°C
Company	Barbora Gajdušková	Supply air temperature	23,0°C
Telephone	+420774583091	Required total airflow	250m³/h
E-mail	barbora.balazova@gyfri.cz	Total number of units	1
Client Data		Unit data	
Name	VŠB-TUO	Family	Air outlet system
Address	FAST	Mounting location	Ceiling
		Airflow pattern	Swirl throw
		Model	WS360
		Product Name	circular swirl diffuser
		Size	250

Product Description

WS360: circular swirl diffuser

Square steel perforated ceiling diffuser with swirl pattern and fixed blades to supply air into the room. RAL9010 finish. For this product you can select a number of different accessories.

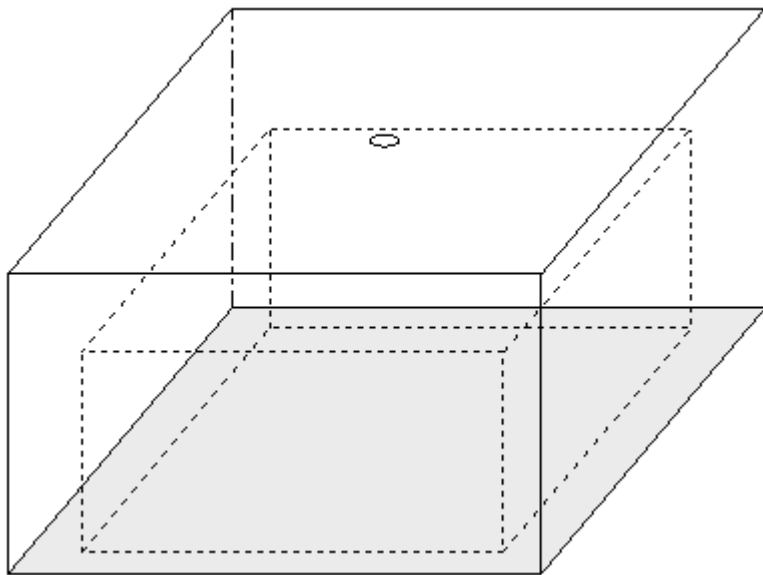
For more information, please consult our website:
www.grada.com



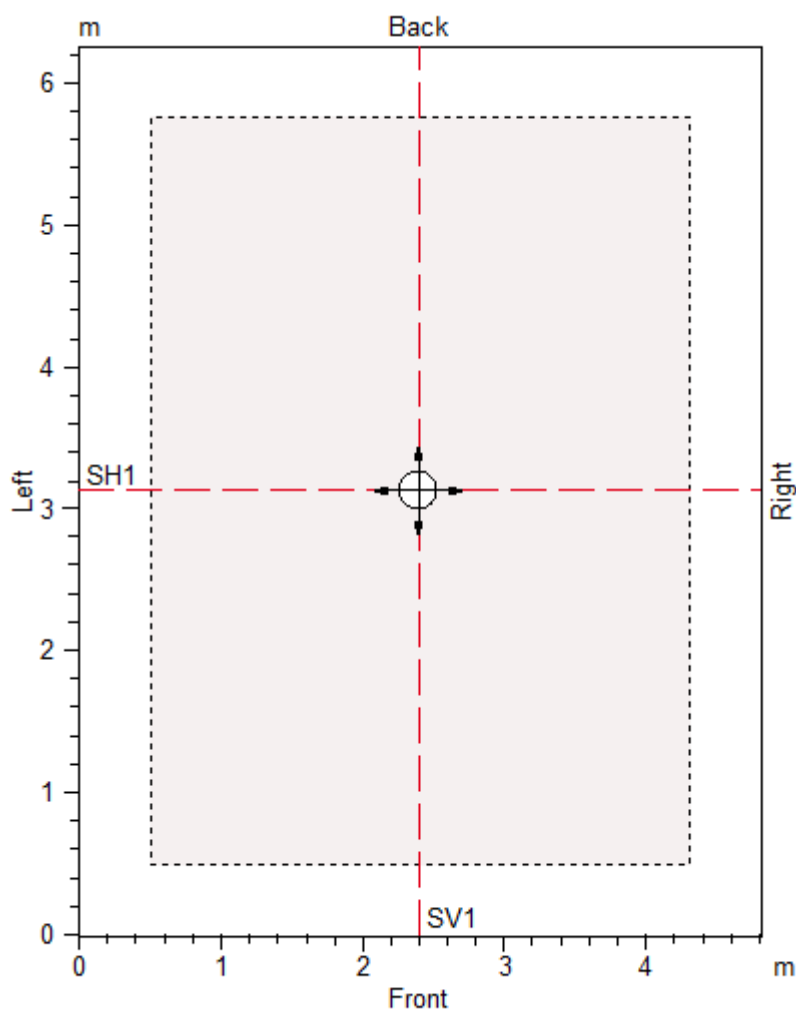
Remarks

This report has been created by the FACT simulation program 3.0.5 - DB12072018

Three Dimensional View



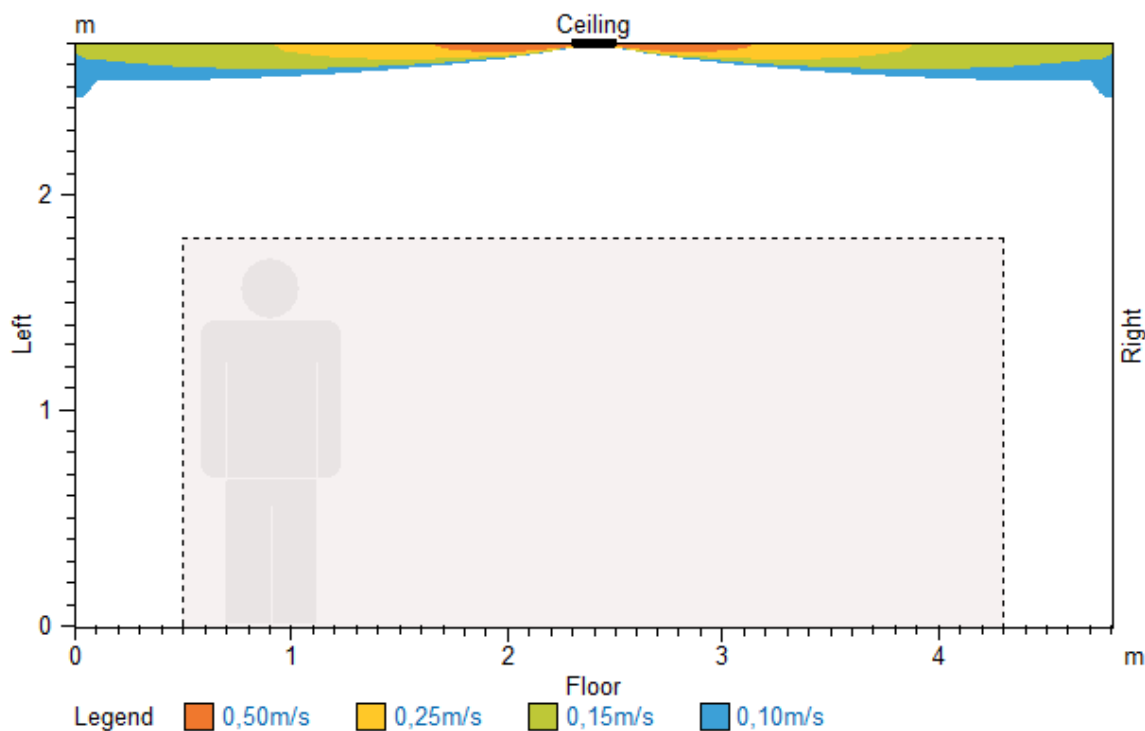
Two Dimensional View

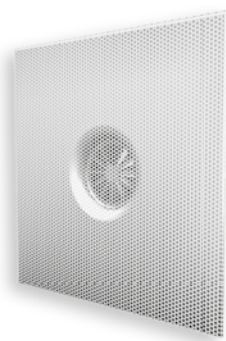


Simulation Results

Section SH1

Room Results		Unit Performance	
Total airflow	250m ³ /h	Airflow per unit	250m ³ /h
Supply air temperature	23,0°C	Static pressure loss	12,4Pa
		Sound power	NR 22
			[dB(A) = NR + ≤ 5]





WS360 stropní vířivý difuzor s perforovanou čelní deskou

ZÁKLADNÍ INFORMACE

- Čtvercový děrovaný difuzor pro přívod teplého a studeného vzduchu
- Instalace do kazetového stropu
- Materiál ocel
- Bílá barva (RAL 9010)

Vířivý difuzor WS360 lze použít pro přívod teplého a studeného vzduchu v kancelářích, skladech, školách, administrativních budovách... Difuzor je osazen pevnými lamelami, osazenými do perforované, čtvercové čelní desky. Montáž do čtvercového kazetového podhledu. Vysoká úroveň indukce je zajištěna výjimečným vířivým výfukem vzduchu, který rychle redukuje rozdíl v teplotě a množství přiváděného vzduchu. Díky tomu je vhodný pro VAV aplikace. Difuzor je možno použít i pro odtah vzduchu. Stropní montáž.

TECHNICKÉ INFORMACE

- Pro montážní výšku 2,4 až 4 m
- 6 průměrů pro jednu základní rozměrovou desku 594x594 mm
- Přímé uchycení na kruhové potrubí
- Perforovaný lakovaný plech (RAL9010)
- Spodní deska s difuzorem černé barvy (RAL 9005)
- Plenum box jako volitelné příslušenství

VOLITELNÉ PŘÍSLUŠENSTVÍ

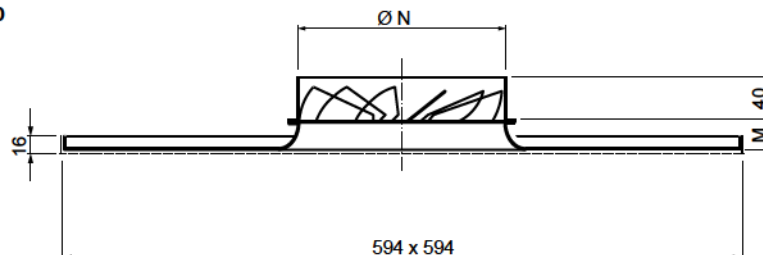
DT003 – regulační klapka, ocelový plech černé barvy (RAL9005)

VARIANTY

- **WS360** – difuzor
- **WS360S** – difuzor s plenum boxem, boční napojení
- **WS360SG** – difuzor s izolovaným plenum boxem, boční napojení
- **WS361S** – WS360S s klapkou
- **WS361SG** – WS361S s izolovaným plenum boxem

INSTALAČNÍ ROZMĚRY

WS360



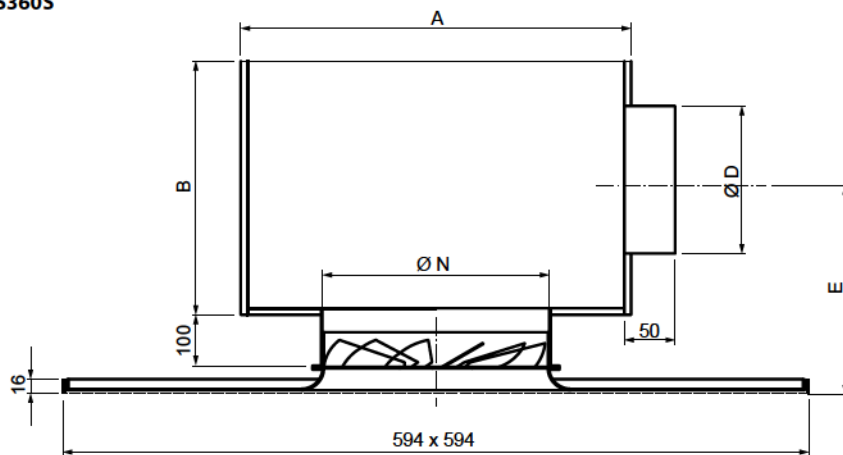
WS360

Velikost	Ø N [mm]	M [mm]
125	123	17
160	158	17
200	198	17
250	248	17
315	313	27
400	398	52

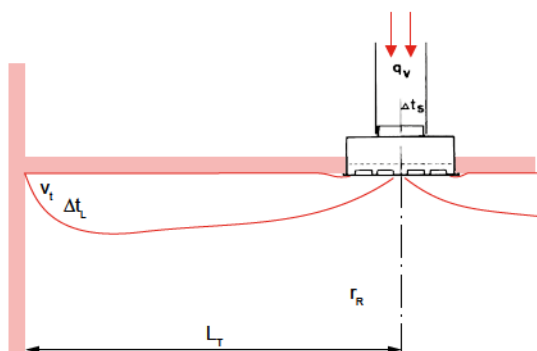
WS360S

Velikost	Ø N [mm]	A [mm]	B [mm]	Ø D [mm]	E [mm]
125	123	299	160	98	205
160	158	349	185	123	217
200	198	399	220	158	235
250	248	494	270	198	265
315	313	524	310	248	290
400	398	624	375	313	347

WS360S



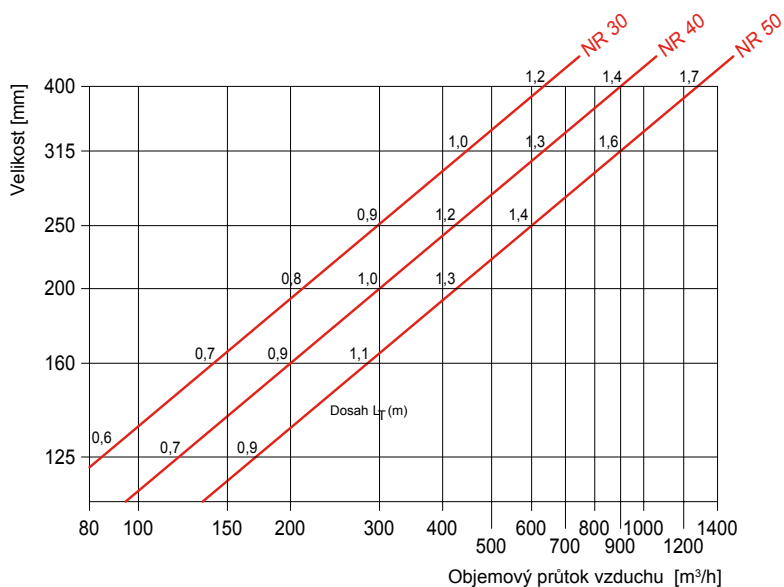
PŘÍKLAD INSTALACE



- Množství přiváděného vzduchu: $q_v = 0,07 \text{ m}^3/\text{s}$
- Velikost 250 mm
- Výfuková rychlost $v_k = 1,4 \text{ m/s}$
- Dofuk $L_T = 0,85 \text{ m}$ at $v_T = 0,5 \text{ m/s}$
- Hodnota hluku NR 25
- Hluková korekce: na vstupní straně: NR25 + 2 = NR27
- Tlaková ztráta při 100% otevřené klapce $\Delta p_i = 19 \text{ Pa}$

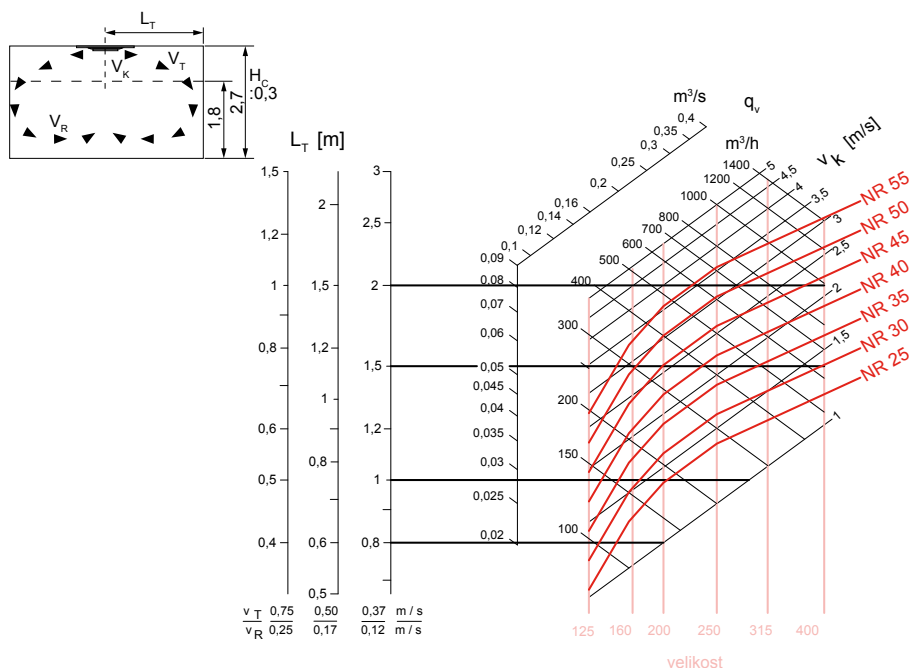
GRAF RYCHLÉHO VÝBĚRU

Dosah proudu vzduchu je dimenzován na rychlost proudění vzduchu 0,17 m/s v pobytové zóně



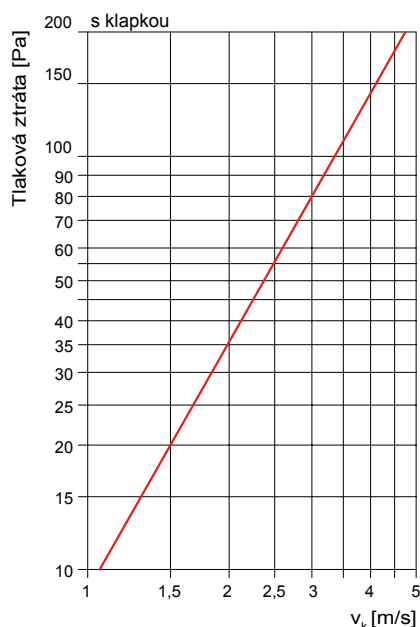
GRAF VÝBĚRU – PŘÍVOD

- Pro chlazení do $\Delta t_s = -12$ K
- Pro topení $\Delta t_s = +15$ K

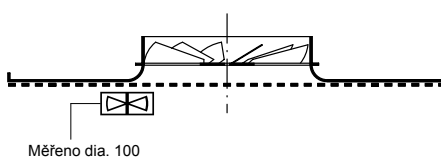


korekční faktor: bez coanda efektu: $L_T \times 0,80$
hluková korekce: na vstupní straně: NR + 2

GRAF TLAKOVÉ ZTRÁTY



PRŮTOK VZDUCHU – PŘÍVOD



A_k – průtočná plocha [m²]						
Velikost	125	160	200	250	315	400
A_k	0,020	0,029	0,036	0,056	0,083	0,130

PŘÍKLAD ZNAČENÍ

Difuzor

WS360-315/549

- 594** – čtvercová čelní deska 594x594 mm
- 315** – velikost (průměr) difuzoru

Plenum box

WP201SG-315

- velikost
- bez izolace
- G** – izolovaný plenum box
- difuzor
- S** – difuzor a plenum box s bočním napojením
- 0** – bez klapky na přívodu
- 1** – s klapkou na přívodu



WR200 kruhový vířivý difuzor

VOLITELNÉ PŘÍSLUŠENSTVÍ

GR003 – příčný nosník pro středové uchycení (pouze pro WR210 a WR230)

VARIANTY

WR200 – vířivý difuzor

WR200S – vířivý difuzor s plenum boxem, boční napojení

WR200T – vířivý difuzor s přechodovým dílem, horní napojení

WR210 – vířivý difuzor, upevnění pomocí středového šroubu

WR210T – vířivý difuzor upevnění pomocí středového šroubu, přechodový díl, horní napojení

WR210S – vířivý difuzor upevnění pomocí středového šroubu s plenum boxem, boční napojení

WR211S – vířivý difuzor upevnění pomocí středového šroubu s plenum boxem horní napojení, klapka

WR220 – vířivý difuzor s rozptylovým límcem

WR220S – vířivý difuzor s rozptylovým límcem, plenum box s bočním napojením

WR220T – vířivý difuzor s rozptylovým límcem, přechodovým dílem boční napojení

WR230 – vířivý difuzor s rozptylovým límcem, upevnění pomocí středového šroubu

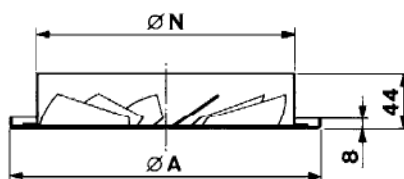
WR230T – vířivý difuzor s rozptylovým límcem, upevnění pomocí středového šroubu, přechodový díl, horní napojení

WR230S – vířivý difuzor s rozptylovým límcem, upevnění pomocí středového šroubu, plenum boxem, boční napojení

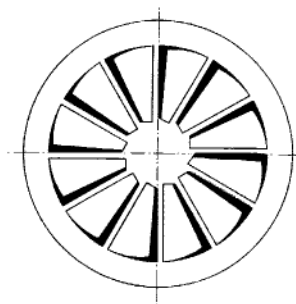
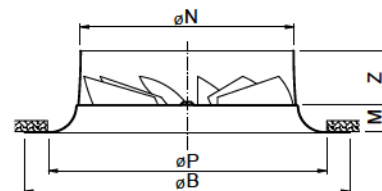
WR231S – vířivý difuzor s rozptylovým límcem, upevnění pomocí středového šroubu a klapkou na vstupu

INSTALAČNÍ ROZMĚRY

WR210



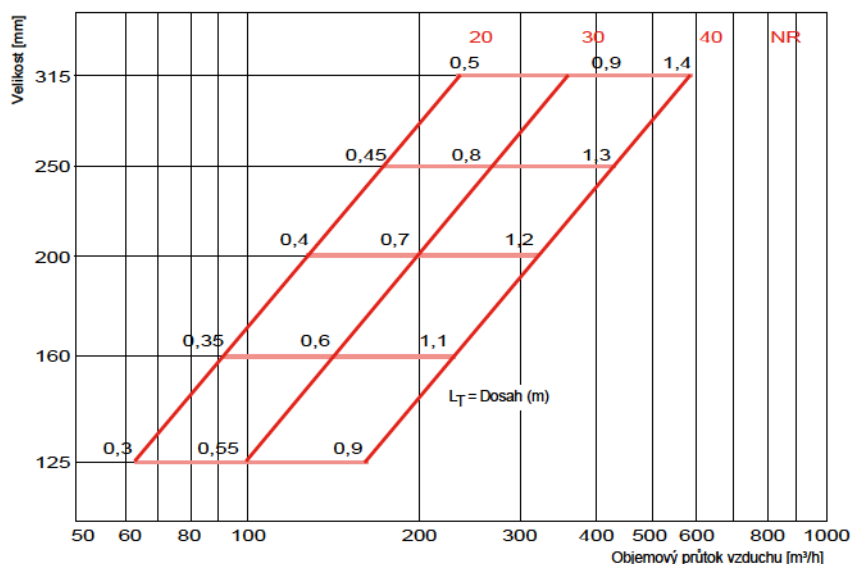
WR230



Velikost	ØN [mm]	ØA [mm]	ØB [mm]	M [mm]	ØP [mm]	Z [mm]
100	98	138	160	15	135	50
125	123	178	200	25	180	50
160	158	195	250	25	215	50
200	198	248	300	25	255	50
250	248	296	350	25	305	50
315	313	363	450	35	395	50
400	398	600	570	60	535	65
500	498	700	700	70	620	50

ØP = minimální otvor pro stropní instalaci

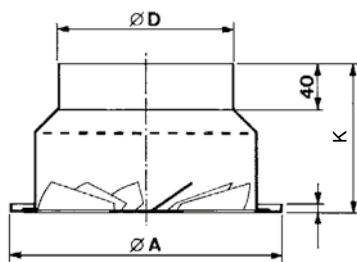
GRAF RYCHLÉHO VÝBĚRU



Dosah proudu vzduchu je dimenzován na rychlost proudění vzduchu 0,17 m/s v pobytové zóně

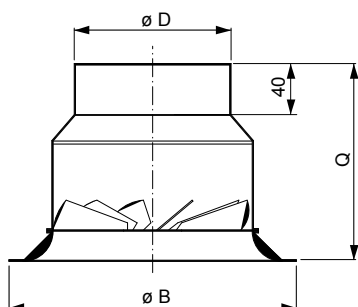
INSTALAČNÍ ROZMĚRY

WR210T

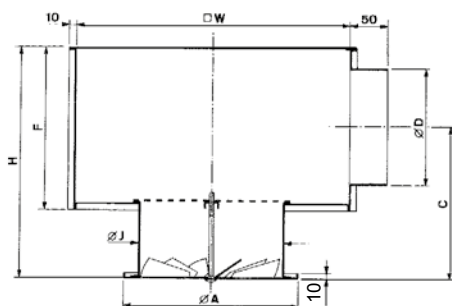


Velikost	C [mm]	ØD [mm]	E [mm]	F [mm]	G [mm]	H [mm]	ØJ [mm]	W [mm]	K [mm]	Q [mm]
100	172	78	195	140	250	235	102	200	120	135
125	192	98	217	160	280	255	127	275	126	155
160	205	123	230	185	305	280	162	325	131	160
200	223	158	248	220	340	315	202	375	131	165
250	243	198	268	260	380	355	252	450	136	165
315	264	248	299	310	440	405	317	500	144	185
400	291	313	351	375	530	470	402	600	177	240
500	344	398	404	460	615	555	502	800	-	-

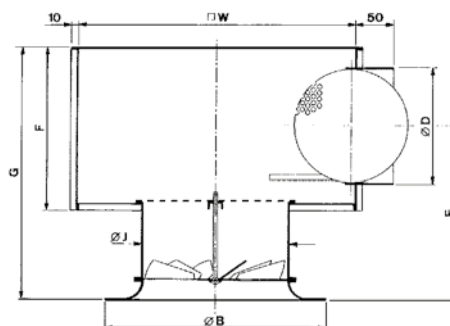
WR230T



WR210S



WR231S



PŘÍKLAD ZNAČENÍ

WR210T-125

— velikost
 — T – přechodový díl
 — **WR210** – difuzor se
 středovým šroubem pro
 uchycení

WR230T-125

— velikost
 — T – přechodový díl
 — **WR230** – difuzor se
 středovým šroubem pro
 uchycení, rozptylová deska



DVS

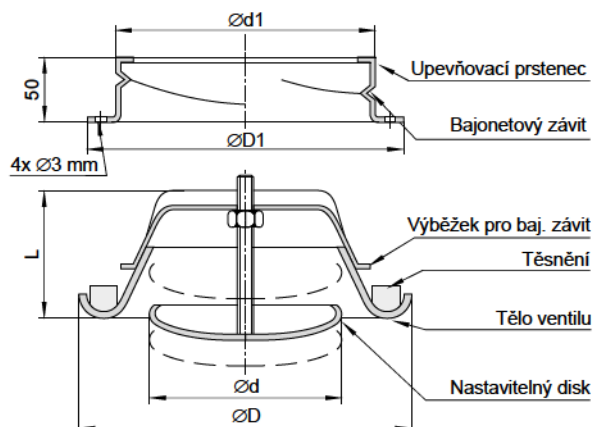
CHARAKTERISTIKA

- Rozměrová řada 80, 100, 125, 150, 160, 200 mm
- Kovový talířový ventil pro odvod vzduchu
- Nastavitelný středový disk pro regulaci množství vzduchu
- Nízká úroveň hluku
- Snadná instalace

KONSTRUKCE

- Vyroben z ocelového plechu
- Povrchová úprava – bílá prášková barva RAL 9016
- Ventil je vybaven pěnovým těsněním
- Zděř je vyrobena z pozinkovaného plechu

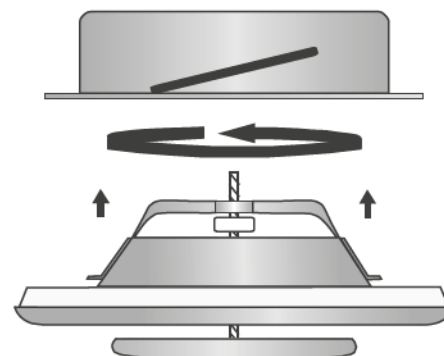
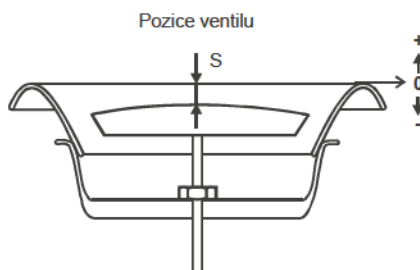
ROZMĚRY



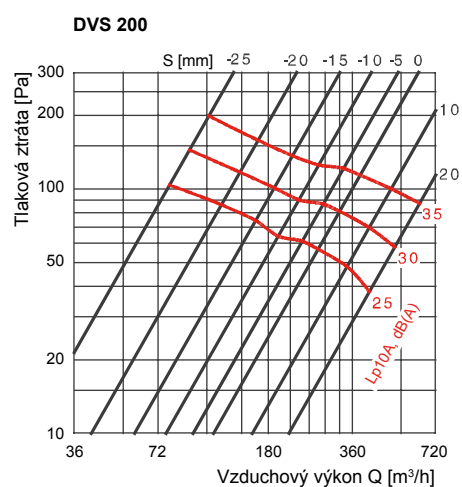
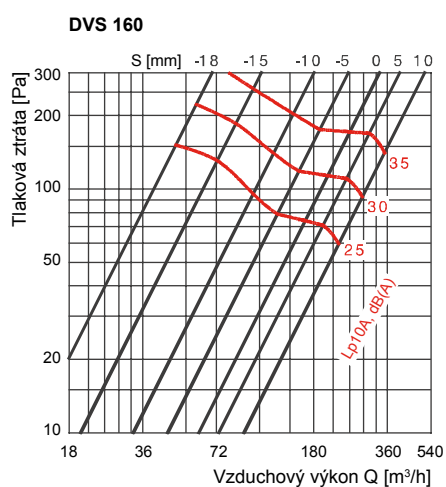
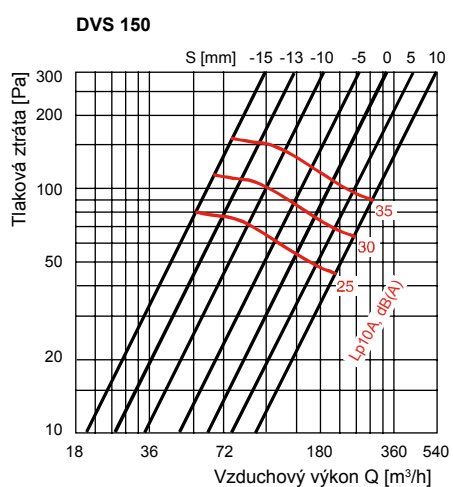
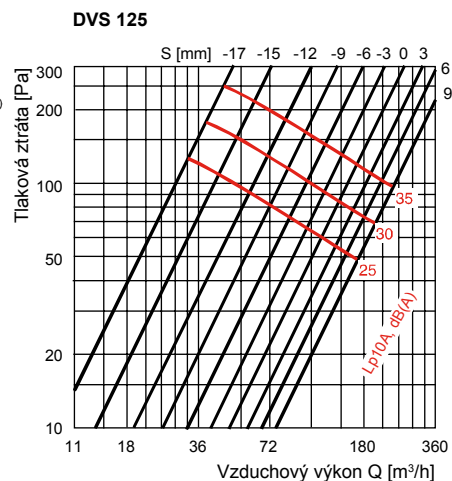
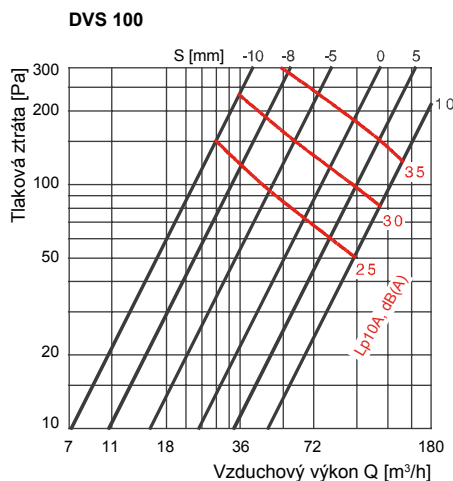
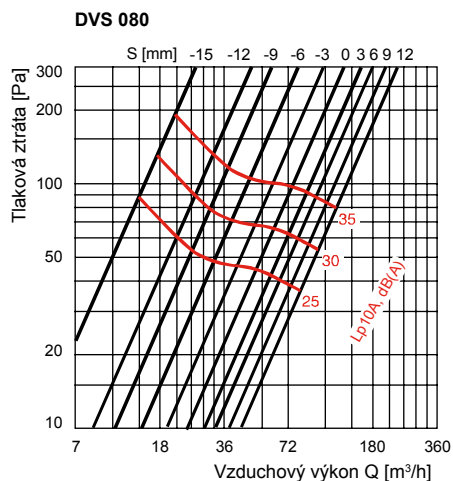
Typ	Rozměry [mm]			Hmotnost ventilu [kg]	Rozměry [mm]		Hmotnost zděře [kg]
	$\varnothing D$	$\varnothing d$	L		$\varnothing D1$	$\varnothing d1$	
DVS 080	116	60	40	0,15	105	79	0,08
DVS 100	140	75	40	0,16	125	99	0,1
DVS 125	170	99	46	0,23	150	124	0,12
DVS 150	202	119	54	0,34	175	149	0,18
DVS 160	202	119	54	0,34	185	159	0,19
DVS 200	254	157	64	0,51	225	199	0,24

REGULACE

- Otáčením spodní části ventilu lze nastavit průtok
- Nastavená pozice ventilu se zajistí maticí na nosném šroubu



CHARAKTERISTIKA VENTILU



PŘÍKLAD ZNAČENÍ

DVS200

80 až 200 – Velikost
DVS – Talířový ventil pro
odvod vzduchu

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 14

Dimenzování vzduchotechnického potrubí a regulování

Student:

Bc. Barbora Gajdušková

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2019

Dimenzování a výpočet tlakových ztrát hlavní větve přívodního potrubí

Tab. 7: Hlavní větev přívodního potrubí

Úsek	V	V	L	$W_{\text{předb}}$	$d_{\text{předb}}$	S	d_{skut}	W_{skut}	λ	R	$R \cdot L$	ξ	Δp_{ξ}	$R \cdot L + \Delta p_{\xi}$
[-]	[m ³ /h]	[m ³ /s]	[m]	[m/s]	[m]	[m ²]	[m]	[m/s]	[-]	[Pa/m]	[Pa]	[-]	[Pa]	[Pa]
1	2500	0,694	6,15	5	0,421	0,139	0,450	4,366	0,02	0,508	3,127	2,64	30,200	33,326
2	1700	0,472	3,69	4	0,388	0,118	0,400	3,758	0,02	0,424	1,563	2,00	16,945	18,509
3	850	0,236	5,72	3	0,317	0,079	0,315	3,030	0,02	0,350	2,000	2,88	15,862	17,862
4	750	0,208	0,82	3	0,297	0,069	0,315	2,673	0,02	0,272	0,223	2,35	10,077	10,300
5	650	0,181	2,55	3	0,277	0,060	0,280	2,932	0,02	0,368	0,940	2,25	11,608	12,547
6	550	0,153	3,37	3	0,255	0,051	0,250	3,112	0,02	0,465	1,567	2,66	15,460	17,027
7	450	0,125	3,37	3	0,230	0,042	0,250	2,546	0,02	0,311	1,049	2,60	10,116	11,165
8	350	0,097	3,08	3	0,203	0,032	0,200	3,095	0,02	0,575	1,770	1,47	8,447	10,217
9	275	0,076	7,68	3	0,180	0,025	0,180	3,002	0,02	0,601	4,614	1,87	10,111	14,725
10	250	0,069	1,12	3	0,172	0,023	0,180	2,729	0,02	0,496	0,556	0,40	1,787	2,343
Stropní vířivý difuzor WS360 250													12,400	
Požární klapka FDMC 400													0,720	
Požární klapka FDMC 315													0,880	
Tlumiče hluku SMR-50 450/1000													1,420	
													163,441	

Regulace vedlejších větví přívodního potrubí

Tab. 8: Vedlejší větve přívodního potrubí

Úhel natočení listu regulační klapky: 58°														
11	100	0,028	1,34	3	0,109	0,009	0,125	2,264	0,02	0,492	0,659	0,33	1,014	1,674
										Stropní vířivý difuzor WS360 160				7,000
Úhel natočení listu regulační klapky: 55°														
12	100	0,028	1,34	3	0,109	0,009	0,125	2,264	0,02	0,492	0,659	0,33	1,014	1,674
										Stropní vířivý difuzor WS360 160				7,000
Úhel natočení listu regulační klapky: 51°														
13	100	0,028	1,34	3	0,109	0,009	0,125	2,264	0,02	0,492	0,659	0,33	1,014	1,674
										Stropní vířivý difuzor WS 360 160				7,000
Úhel natočení listu regulační klapky: 50°														
14	100	0,028	1,34	3	0,109	0,009	0,125	2,264	0,02	0,492	0,659	0,33	1,014	1,674
										Stropní vířivý difuzor WS360 160				7,000
Úhel natočení listu regulační klapky: 42°														
15	75	0,021	1,34	3	0,094	0,007	0,100	2,653	0,02	0,844	1,131	0,49	2,069	3,200
										Stropní vířivý difuzor WS360 125				7,800
Úhel natočení listu regulační klapky: 22°														
16	25	0,007	6,35	3	0,054	0,002	0,080	1,382	0,02	0,286	1,818	0,68	0,779	2,597
										Kruhový vířivý difuzor WR210 100				10,800
Úhel natočení listu regulační klapky: 57°														
17	100	0,028	3,04	3	0,109	0,009	0,125	2,264	0,02	0,492	1,495	0,33	1,014	2,510
										Stropní vířivý difuzor WS360 160				7,000

Úhel natočení listu regulační klapky: 21°														
18	850	0,236	2,02	3	0,317	0,079	0,315	3,030	0,02	0,350	0,706	2,35	12,943	13,649
19	750	0,208	0,82	3	0,297	0,069	0,315	2,673	0,02	0,272	0,223	2,35	10,077	10,300
20	650	0,181	2,55	3	0,277	0,060	0,280	2,932	0,02	0,368	0,940	2,25	11,608	12,547
21	550	0,153	3,37	3	0,255	0,051	0,250	3,112	0,02	0,465	1,567	2,66	15,460	17,027
22	450	0,125	3,37	3	0,230	0,042	0,250	2,546	0,02	0,311	1,049	2,60	10,116	11,165
23	350	0,097	3,08	3	0,203	0,032	0,200	3,095	0,02	0,575	1,770	1,47	8,447	10,217
24	275	0,076	7,68	3	0,180	0,025	0,180	3,002	0,02	0,601	4,614	1,87	10,111	14,725
25	250	0,069	1,12	3	0,172	0,023	0,180	2,729	0,02	0,496	0,556	0,4	1,787	2,343
										Stropní vířivý difuzor WS360 250				12,400
Úhel natočení listu regulační klapky: 59°														
26	100	0,028	1,34	3	0,109	0,009	0,125	2,264	0,02	0,492	0,659	0,33	1,014	1,674
										Stropní vířivý difuzor WS360 160				7,000
Úhel natočení listu regulační klapky: 57°														
27	100	0,028	1,34	3	0,109	0,009	0,125	2,264	0,02	0,492	0,659	0,33	1,014	1,674
										Stropní vířivý difuzor WS360 160				7,000
Úhel natočení listu regulační klapky: 53°														
28	100	0,028	1,34	3	0,109	0,009	0,125	2,264	0,02	0,492	0,659	0,33	1,014	1,674
										Stropní vířivý difuzor WS360 160				7,000
Úhel natočení listu regulační klapky: 51°														
29	100	0,028	1,34	3	0,109	0,009	0,125	2,264	0,02	0,492	0,659	0,33	1,014	1,674
										Stropní vířivý difuzor WS360 160				7,000
Úhel natočení listu regulační klapky: 45°														
30	75	0,021	1,34	3	0,094	0,007	0,100	2,653	0,02	0,844	1,131	0,49	2,069	3,200
										Stropní vířivý difuzor WS360 125				7,800
Úhel natočení listu regulační klapky: 45°														
31	25	0,007	6,35	3	0,054	0,002	0,080	1,382	0,02	0,286	1,818	0,68	0,779	2,597
										Kruhový vířivý difuzor WR210 100				10,800

Úhel natočení listu regulační klapky: 57°														
32	100	0,028	3,04	3	0,109	0,009	0,125	2,264	0,02	0,492	1,495	0,33	1,014	2,510
										Stropní vířivý difuzor WS360 160				7,000
Úhel natočení listu regulační klapky: 54°														
33	800	0,222	2,02	3	0,307	0,074	0,315	2,852	0,02	0,310	0,626	2,35	11,465	12,091
34	700	0,194	0,82	3	0,287	0,065	0,315	2,495	0,02	0,237	0,194	2,35	8,778	8,972
35	500	0,139	2,55	3	0,243	0,046	0,250	2,829	0,02	0,384	0,980	2,12	10,183	11,163
36	400	0,111	3,37	3	0,217	0,037	0,225	2,794	0,02	0,416	1,404	2,08	9,746	11,149
37	300	0,083	4,86	3	0,188	0,028	0,200	2,653	0,02	0,422	2,052	1,50	6,333	8,384
38	150	0,042	8,65	3	0,133	0,014	0,150	2,358	0,02	0,445	3,847	0,85	2,835	6,682
										Stropní vířivý difuzor WS360 200				10,800
Úhel natočení listu regulační klapky: 60°														
39	100	0,028	1,34	3	0,109	0,009	0,125	2,264	0,02	0,492	0,659	0,33	1,014	1,674
										Stropní vířivý difuzor WS360 160				7,000
Úhel natočení listu regulační klapky: 58°														
40	100	0,028	1,34	3	0,109	0,009	0,125	2,264	0,02	0,492	0,659	0,33	1,014	1,674
										Stropní vířivý difuzor WS360 160				7,000
Úhel natočení listu regulační klapky: 57°														
41	100	0,028	1,34	3	0,109	0,009	0,125	2,264	0,02	0,492	0,659	0,33	1,014	1,674
										Stropní vířivý difuzor WS360 160				7,000
Úhel natočení listu regulační klapky: 55°														
42	150	0,042	1,34	3	0,133	0,014	0,150	2,358	0,02	0,445	0,596	0,52	1,735	2,331
										Stropní vířivý difuzor WS360 200				10,800
Úhel natočení listu regulační klapky: 54°														
43	200	0,056	3,04	3	0,154	0,019	0,150	3,144	0,02	0,791	2,404	0,33	1,957	4,361
										Stropní vířivý difuzor WS360 200				19,200

Dimenzování a výpočet tlakových ztrát hlavní větve odvodního potrubí

Tab. 9: Hlavní větev odvodního potrubí

Úsek	V	V	L	W _{předb}	d _{předb}	S	d _{skut}	W _{skut}	λ	R	R · L	ξ	Δp _ξ	R · L + Δp _ξ
[-]	[m³/h]	[m³/s]	[m]	[m/s]	[m]	[m²]	[m]	[m/s]	[-]	[Pa/m]	[Pa]	[-]	[Pa]	[Pa]
1	2500	0,694	3,62	5	0,421	0,139	0,450	4,366	0,02	0,508	1,840	3,44	39,351	41,191
2	1680	0,467	5,78	4	0,385	0,117	0,400	3,714	0,02	0,414	2,391	2,43	20,107	22,499
3	840	0,233	5,01	3	0,315	0,078	0,315	2,994	0,02	0,342	1,711	2,02	10,865	12,576
4	790	0,219	2,58	3	0,305	0,073	0,315	2,816	0,02	0,302	0,779	1,90	9,039	9,819
5	710	0,197	1,66	3	0,289	0,066	0,315	2,531	0,02	0,244	0,405	1,40	5,380	5,785
6	630	0,175	1,00	3	0,273	0,058	0,280	2,842	0,02	0,346	0,346	2,43	11,777	12,123
7	480	0,133	1,38	3	0,238	0,044	0,250	2,716	0,02	0,354	0,489	1,49	6,596	7,085
8	350	0,097	3,65	3	0,203	0,032	0,200	3,095	0,02	0,575	2,097	1,79	10,286	12,383
9	140	0,039	3,25	3	0,128	0,013	0,125	3,169	0,02	0,964	3,133	3,06	18,438	21,571
10	40	0,011	5,13	3	0,069	0,004	0,080	2,210	0,02	0,733	3,760	1,02	2,990	6,750
										Talířový ventil DVS 080				36,000
										Požární klapka FDMC Ø 400				0,720
										Požární klapka FDMC Ø 315				0,880
										Tlumič hluku SMR-50 450/600				0,430
														189,811

Regulace vedlejších větví odvodního potrubí

Tab. 10: Vedlejší větve odvodního potrubí

Pozice ventilu: -5														
11	50	0,014	0,79	3	0,077	0,005	0,080	2,763	0,02	1,145	0,905	0,33	1,512	2,416
										Talířový ventil DVS 100				110,000
Pozice ventilu: -9														
12	80	0,022	1,88	3	0,097	0,007	0,100	2,829	0,02	0,961	1,806	0,33	1,585	3,391
										Talířový ventil DVS 125				98,000
Pozice ventilu: -6														
13	80	0,022	2,36	3	0,097	0,007	0,100	2,829	0,02	0,961	2,267	0,66	3,170	5,437
										Talířový ventil DVS 125				90,000
Pozice ventilu: -5														
14	150	0,042	3,90	3	0,133	0,014	0,150	2,358	0,02	0,445	1,735	0,33	1,101	2,835
										Talířový ventil DVS 160				81,000
Pozice ventilu: 0														
15	130	0,036	2,29	3	0,124	0,012	0,125	2,943	0,02	0,831	1,904	3,40	17,664	19,568
16	100	0,028	2,84	3	0,109	0,009	0,125	2,264	0,02	0,492	1,397	1,30	3,996	5,393
17	50	0,014	2,26	3	0,077	0,005	0,080	2,763	0,02	1,145	2,588	0,66	3,023	5,612
										Talířový ventil DVS 100				46,000
Pozice ventilu: 0														
18	50	0,014	1,12	3	0,077	0,005	0,080	2,763	0,02	1,145	1,283	0,43	1,970	3,252
										Talířový ventil DVS 100				48,000
Pozice ventilu: -6														
19	30	0,008	1,32	3	0,059	0,003	0,080	1,658	0,02	0,412	0,544	0,33	0,544	1,088
										Talířový ventil DVS 080				56,000

Pozice ventilu: 10														
20	210	0,058	1,08	3	0,157	0,019	0,160	2,901	0,02	0,631	0,682	4,00	20,202	20,883
21	180	0,050	1,23	3	0,146	0,017	0,150	2,829	0,02	0,640	0,788	3,92	18,829	19,617
22	150	0,042	1,42	3	0,133	0,014	0,150	2,358	0,02	0,445	0,632	1,30	4,336	4,968
23	100	0,028	1,39	3	0,109	0,009	0,125	2,264	0,02	0,492	0,684	1,43	4,396	5,080
24	50	0,014	2,26	3	0,077	0,005	0,080	2,763	0,02	1,145	2,588	0,66	3,023	5,612
										Talířový ventil DVS 100				8,000
Pozice ventilu: 10														
25	50	0,014	1,12	3	0,077	0,005	0,080	2,763	0,02	1,145	1,283	0,51	2,336	3,619
										Talířový ventil DVS 100				10,000
Pozice ventilu: -6														
26	30	0,008	1,51	3	0,059	0,003	0,080	1,658	0,02	0,412	0,623	0,33	0,544	1,167
										Talířový ventil DVS 080				42,000
Pozice ventilu: -3														
27	30	0,008	0,77	3	0,059	0,003	0,080	1,658	0,02	0,412	0,317	0,33	0,544	0,862
										Talířový ventil DVS 080				23,000
Pozice ventilu: 10														
28	50	0,014	1,22	3	0,077	0,005	0,080	2,763	0,02	1,145	1,397	0,33	1,512	2,909
										Talířový ventil DVS 100				16,000
Pozice ventilu: 0														
29	100	0,028	1,05	3	0,109	0,009	0,125	2,264	0,02	0,492	0,516	0,33	1,014	1,531
										Talířový ventil DVS 125				41,000

Pozice ventilu: 12														
30	840	0,233	1,30	3	0,315	0,078	0,315	2,994	0,02	0,342	0,444	1,80	9,682	10,126
31	790	0,219	2,58	3	0,305	0,073	0,315	2,816	0,02	0,302	0,779	1,90	9,039	9,819
32	710	0,197	1,66	3	0,289	0,066	0,315	2,531	0,02	0,244	0,405	1,40	5,380	5,785
33	630	0,175	1,00	3	0,273	0,058	0,280	2,842	0,02	0,346	0,346	2,43	11,777	12,123
34	480	0,133	1,38	3	0,238	0,044	0,250	2,716	0,02	0,354	0,489	1,49	6,596	7,085
35	350	0,097	3,65	3	0,203	0,032	0,200	3,095	0,02	0,575	2,097	1,79	10,286	12,383
36	140	0,039	3,25	3	0,128	0,013	0,125	3,169	0,02	0,964	3,133	3,06	18,438	21,571
37	40	0,011	5,13	3	0,069	0,004	0,080	2,210	0,02	0,733	3,760	1,02	2,990	6,750
										Talířový ventil DVS 080				38,000
Pozice ventilu: -5														
38	50	0,014	0,79	3	0,077	0,005	0,080	2,763	0,02	1,145	0,905	0,33	1,512	2,416
										Talířový ventil DVS 100				112,000
Pozice ventilu: -9														
39	80	0,022	1,88	3	0,097	0,007	0,100	2,829	0,02	0,961	1,806	0,33	1,585	3,391
										Talířový ventil DVS 125				101,000
Pozice ventilu: -9														
40	80	0,022	2,36	3	0,097	0,007	0,100	2,829	0,02	0,961	2,267	0,66	3,170	5,437
										Talířový ventil DVS 125				93,000
Pozice ventilu: -5														
41	150	0,042	3,90	3	0,133	0,014	0,150	2,358	0,02	0,445	1,735	0,33	1,101	2,835
										Talířový ventil DVS 160				83,000
Pozice ventilu: 0														
42	130	0,036	2,29	3	0,124	0,012	0,125	2,943	0,02	0,831	1,904	3,40	17,664	19,568
43	100	0,028	2,84	3	0,109	0,009	0,125	2,264	0,02	0,492	1,397	1,30	3,996	5,393
44	50	0,014	2,26	3	0,077	0,005	0,080	2,763	0,02	1,145	2,588	0,66	3,023	5,612
										Talířový ventil DVS 100				49,000

Pozice ventilu: 0														
45	50	0,014	1,12	3	0,077	0,005	0,080	2,763	0,02	1,145	1,283	0,43	1,970	3,252
										Talířový ventil DVS 100				51,000
Pozice ventilu: -9														
46	30	0,008	1,32	3	0,059	0,003	0,080	1,658	0,02	0,412	0,544	0,33	0,544	1,088
										Talířový ventil DVS 080				59,000
Pozice ventilu: 10														
47	210	0,058	1,08	3	0,157	0,019	0,160	2,901	0,02	0,631	0,682	4,00	20,202	20,883
48	180	0,050	1,23	3	0,146	0,017	0,150	2,829	0,02	0,640	0,788	3,92	18,829	19,617
49	150	0,042	1,42	3	0,133	0,014	0,150	2,358	0,02	0,445	0,632	1,30	4,336	4,968
50	100	0,028	1,39	3	0,109	0,009	0,125	2,264	0,02	0,492	0,684	1,43	4,396	5,080
51	50	0,014	2,26	3	0,077	0,005	0,080	2,763	0,02	1,145	2,588	0,66	3,023	5,612
										Talířový ventil DVS 100				11,000
Pozice ventilu: 10														
52	50	0,014	1,12	3	0,077	0,005	0,080	2,763	0,02	1,145	1,283	0,51	2,336	3,619
										Talířový ventil DVS 100				13,000
Pozice ventilu: -6														
53	30	0,008	1,51	3	0,059	0,003	0,080	1,658	0,02	0,412	0,623	0,33	0,544	1,167
										Talířový ventil DVS 080				45,000
Pozice ventilu: -3														
54	30	0,008	0,77	3	0,059	0,003	0,080	1,658	0,02	0,412	0,317	0,33	0,544	0,862
										Talířový ventil DVS 080				26,000
Pozice ventilu: 5														
55	50	0,014	1,22	3	0,077	0,005	0,080	2,763	0,02	1,145	1,397	0,33	1,512	2,909
										Talířový ventil DVS 100				18,000
Pozice ventilu: 0														
56	100	0,028	1,05	3	0,109	0,009	0,125	2,264	0,02	0,492	0,516	0,33	1,014	1,531
										Talířový ventil DVS 125				44,000

Pozice ventilu: -15														
57	820	0,228	3,01	3	0,311	0,076	0,315	2,923	0,02	0,325	0,980	2,56	13,122	14,101
58	740	0,206	1,66	3	0,295	0,069	0,315	2,638	0,02	0,265	0,440	1,40	5,844	6,284
59	660	0,183	1,00	3	0,279	0,061	0,280	2,977	0,02	0,380	0,380	2,43	12,925	13,305
60	510	0,142	1,38	3	0,245	0,047	0,250	2,886	0,02	0,400	0,552	1,49	7,446	7,998
61	380	0,106	3,65	3	0,212	0,035	0,225	2,655	0,02	0,376	1,372	1,47	6,216	7,588
62	170	0,047	3,25	3	0,142	0,016	0,150	2,672	0,02	0,571	1,857	2,21	9,469	11,325
63	70	0,019	3,50	3	0,091	0,006	0,100	2,476	0,02	0,736	2,574	1,66	6,105	8,679
64	15	0,004	5,57	3	0,042	0,001	0,080	0,829	0,02	0,103	0,574	1,12	0,462	1,036
										Talířový ventil DVS 080				77,000
Pozice ventilu: -9														
65	80	0,022	1,88	3	0,097	0,007	0,100	2,829	0,02	0,961	1,806	0,33	1,585	3,391
										Talířový ventil DVS 125				130,000
Pozice ventilu: -9														
66	80	0,022	2,36	3	0,097	0,007	0,100	2,829	0,02	0,961	2,267	0,66	3,170	5,437
										Talířový ventil DVS 125				121,000
Pozice ventilu: -5														
67	150	0,042	3,90	3	0,133	0,014	0,150	2,358	0,02	0,445	1,735	0,33	1,101	2,835
										Talířový ventil DVS 160				110,000
Pozice ventilu: 0														
68	130	0,036	2,29	3	0,124	0,012	0,125	2,943	0,02	0,831	1,904	3,40	17,664	19,568
69	100	0,028	2,84	3	0,109	0,009	0,125	2,264	0,02	0,492	1,397	1,30	3,996	5,393
70	50	0,014	2,26	3	0,077	0,005	0,080	2,763	0,02	1,145	2,588	0,66	3,023	5,612
										Talířový ventil DVS 100				75,000
Pozice ventilu: 0														
71	50	0,014	1,12	3	0,077	0,005	0,080	2,763	0,02	1,145	1,283	0,43	1,970	3,252
										Talířový ventil DVS 100				77,000

Pozice ventilu: -8														
72	30	0,008	1,32	3	0,059	0,003	0,080	1,658	0,02	0,412	0,544	0,33	0,544	1,088
										Talířový ventil DVS 100				85,000
Pozice ventilu: 0														
73	210	0,058	1,08	3	0,157	0,019	0,160	2,901	0,02	0,631	0,682	4,00	20,202	20,883
74	180	0,050	1,23	3	0,146	0,017	0,150	2,829	0,02	0,640	0,788	3,92	18,829	19,617
75	150	0,042	1,42	3	0,133	0,014	0,150	2,358	0,02	0,445	0,632	1,30	4,336	4,968
76	100	0,028	1,39	3	0,109	0,009	0,125	2,264	0,02	0,492	0,684	1,43	4,396	5,080
77	50	0,014	2,26	3	0,077	0,005	0,080	2,763	0,02	1,145	2,588	0,66	3,023	5,612
										Talířový ventil DVS 100				42,000
Pozice ventilu: 0														
78	50	0,014	1,12	3	0,077	0,005	0,080	2,763	0,02	1,145	1,283	0,51	2,336	3,619
										Talířový ventil DVS 100				43,000
Pozice ventilu: -9														
79	30	0,008	1,51	3	0,059	0,003	0,080	1,658	0,02	0,412	0,623	0,33	0,544	1,167
										Talířový ventil DVS 080				75,000
Pozice ventilu: -6														
80	30	0,008	0,77	3	0,059	0,003	0,080	1,658	0,02	0,412	0,317	0,33	0,544	0,862
										Talířový ventil DVS 080				56,000
Pozice ventilu: 0														
81	50	0,014	1,22	3	0,077	0,005	0,080	2,763	0,02	1,145	1,397	0,33	1,512	2,909
										Talířový ventil DVS 100				49,000
Pozice ventilu: -6														
82	100	0,028	1,05	3	0,109	0,009	0,125	2,264	0,02	0,492	0,516	0,33	1,014	1,531
										Talířový ventil DVS 125				85,000
Pozice ventilu: -15														
83	55	0,015	2,37	3	0,081	0,005	0,080	3,039	0,02	1,386	3,284	2,70	14,966	18,250
84	15	0,004	2,98	3	0,042	0,001	0,080	0,829	0,02	0,103	0,307	0,33	0,136	0,443
										Talířový ventil DVS 080				59,000

Pozice ventilu: -6														
85	40	0,011	1,21	3	0,069	0,004	0,080	2,210	0,02	0,733	0,887	0,33	0,967	1,854
										Talířový ventil DVS 080				57,000

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 15

Návrh vzduchotechnické jednotky

Student:

Bc. Barbora Gajdušková

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2019



Technická specifikace

Zakázka č.: 1

Akce: **Diplomová práce**

Vypracoval: **Barbora Gajdušková**
1. máje 1155
75661 Rožnov pod Radhoštěm
ČR

tel.: +420774583091
fax:
email: barbora.balazova@gypri.cz
IČ:
DIČ:



Technický popis

Nominální hodnoty

Zakázka č.: 1

Akce: Diplomová práce

Pozice: VZT 1

strana 2 / 12

Barbora Gajdušková	1	1

Jednotka **DUPLEX 3500 Multi Eco-V** Specifikace:

DUPLEX 3500 Multi Eco-V / 50/0 - Me.110.EC3 -
Mi.110.EC3 - S7.C - Fe.K5 - Fi.K5 - B.LM24A - T.3 - CHP -
Ke.LF24 - Ki.LF24 - RE-TPO3.E.EXT.LM24A-SR -
H.400/400 - FT - dodávka v dílech - RD5 - RD4-IO - CF.1000
- PFe - PFi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ErP 2016,
2018

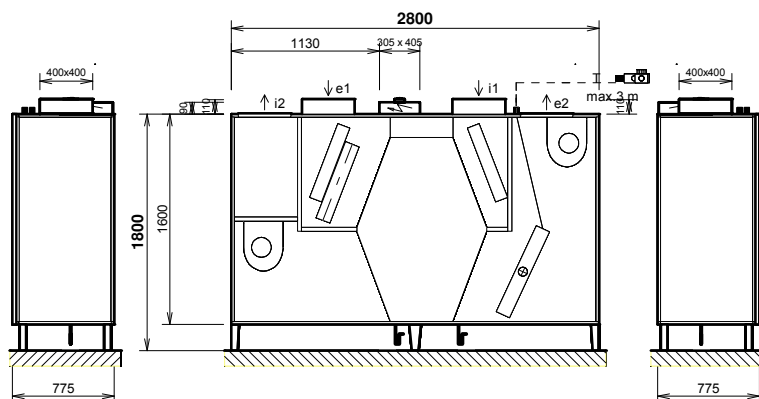
Typ jednotky

- Vnitřní s protiproudým rekuperátorem
- Jednotka splňuje ErP (Ecodesign) - nařízení EU 1253/2014, platné od 1.1.2016 i 1.1.2018.



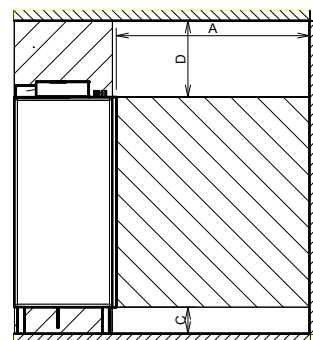
Provedení **50/0** stojaté pohled z čela (ze strany dveří)

Hmotnost: cca 484 kg, dodávka v dílech



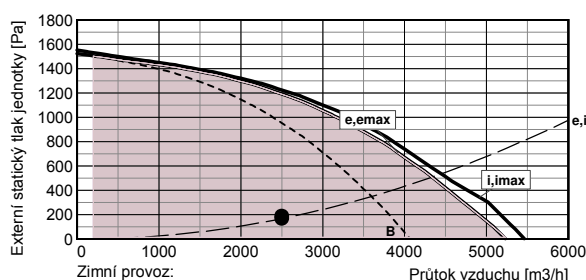
hrdlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	400 x 400 mm	uzavírací klapka
e2	e2 - přiváděný vzduch (SUP)	400 x 400 mm	4x závit M6 pro přírubu 20 mm
i1	i1 - odváděný vzduch (ETA)	400 x 400 mm	uzavírací klapka
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)	400 x 400 mm	4x závit M6 pro přírubu 20 mm
K	výstup kondenzátu	Ø 32/40 mm	sifon
T	Vodní ohřivač	1" vnitřní	připojovací rozměr - regulační uzel

Manipulační prostor



A	otvírání dveří	min. 1500 mm
C	odvod kondenzátu	min. 200 mm
D	horní prostor	min. 580 mm

Výkonová charakteristika jednotky:



Zimní provoz:

e-přívod (400 V), i-odvod (400 V), B-by-pass

emax-přívod (400 V), imax-odvod (400 V)

Jednotka obsahuje ventilátory vybavené EC technologií s funkcí regulace na konstantní průtok. Tyto ventilátory jsou plynule regulovatelné v celé vyznačené oblasti.

Akustické parametry:

Hladina akustického výkonu LwA (dB)

Frekvence [Hz]	Total	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k
	dB (A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
sání e1	58	40	50	54	53	47	38	29	<25
výtlač e2	85	64	72	80	82	77	71	65	55
sání i1	56	37	49	49	53	43	35	<25	<25
výtlač i2	84	60	69	78	80	76	72	64	55
plášť do okolí	64	44	54	60	57	56	55	47	37

Akustický výkon do okolí je vypočten pro současný provoz **obou ventilátorů** a je změřen podle normy ISO 3744. Akustický výkon na hrdlech je změřen podle normy ISO 5136.

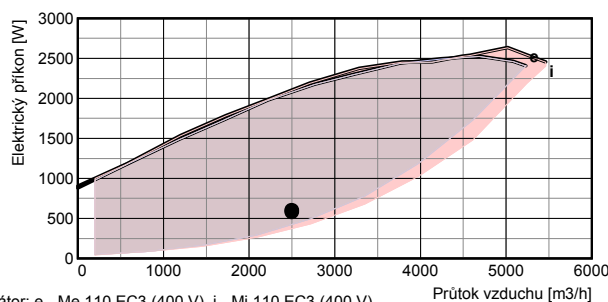
Hladina akustického tlaku LpA (dB)

plášť do okolí	44	<25	33	40	36	35	35	26	<25
----------------	----	-----	----	----	----	----	----	----	-----

Hladina akustického tlaku do okolí je uváděna ve vzdálenosti 3 m pro současný provoz **obou ventilátorů** a je změřena podle normy ISO 3744.

Ventilátory

	přívod	odvod
Vzduchové množství	m³/h	2500
Externí statický tlak jednotky	Pa	170
Napětí (jmenovité)	V	400
Příkon (v pracovním bodě)	kW	0,60
Počet otáček (v pracovním bodě)	1/min	1843
Max. příkon (pro dimenzování)	kW	2,50
Max. proud (pro dimenzování)	A	3,8
Typ ventilátorů	Me.110	Mi.110
Druh ventilátoru (s proměnlivými otáčkami)	EC3	EC3



Ventilátor: e - Me.110.EC3 (400 V), i - Mi.110.EC3 (400 V)



Technický popis

Nominální hodnoty

Zakázka č.: 1

Akce: Diplomová práce

Pozice: VZT 1

strana 3 / 12

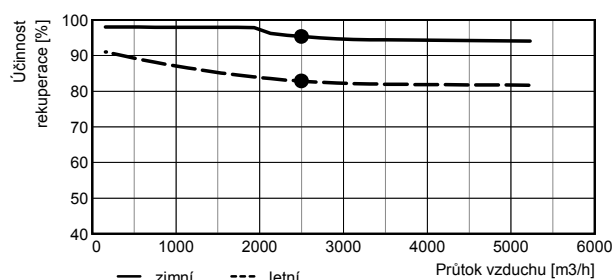
Barbora Gajdušková	1	1

Jednotka **DUPLEX 3500 Multi Eco-V** Specifikace:

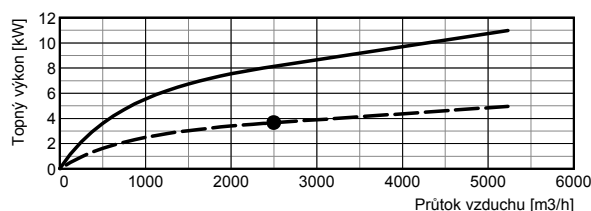
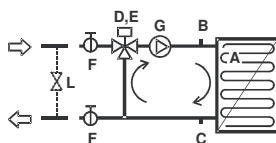
DUPLEX 3500 Multi Eco-V / 50/0 - Me.110.EC3 -
Mi.110.EC3 - S7.C - Fe.K5 - Fi.K5 - B.LM24A - T.3 - CHP -
Ke.LF24 - Ki.LF24 - RE-TPO3.E.EXT.LM24A-SR -
H.400/400 - FT - dodávka v dílech - RD5 - RD4-IO - CF.1000
- PFe - PFi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ErP 2016,
2018

Připojovací prvky	přívod	odvod	Regulační a uzavírací klapky	Typ servopohonu
Vstupní hrdla e1, i1 připojení	mm 400x400	400x400	Uzavírací klapka e1 (součást jednotky)	LF24
Výstupní hrdla e2, i2 připojení	mm 400x400	400x400	Uzavírací klapka i1 (součást jednotky)	LF24
Odvod kondenzátu K	mm 2 x Ø32/40		By-passová klapka (integrovaná v jednotce)	LM24A

Rekupační výměník	přívod	odvod
Vzduchové množství	m3/h 2500	2500
Vstupní teplota	°C -19	20
Výstupní teplota	°C 18	-8
Vstupní vlhkost	% r.h. 95	40
Výstupní vlhkost	% r.h. 5	100
Účinnost rekuperace zimní (letní)	% 95 (83)	
Výkon výměníku zimní (letní)	kW 32,5 (3,7)	
Tvorba kondenzátu	l/h 12,0	
Typ rekupačního výměníku	S7.C rekupační	



Vodní ohřivač	přívod	Příslušenství (součásti dodávky)
Topné médium	voda	
Vzduchové množství	m3/h 2500	A protimrazový termostat 016-H6929-109 - 6m 2)
Vstupní teplota (za rekuperací)	°C 18	B odvzdušňovací ventil automatický 2)
Výstupní teplota (za ohřivačem)	°C 22	C odkalovací ventil zátka 2)
Topný výkon	kW 3,7	Regulační uzel: RE-TPO3.E.LM24A-SR
Teplotní spád topného média	°C 45 / 23	D směšovací ventil IVAR.MIX3, Kv 12, 1" 1)
Průtok média (ze zdroje)	l/h 145	E servopohon LM24A-SR 1)
Tlaková ztráta média		F kulový ventil 1" vnitřní 1)
ve výměníku	kPa 0,89	G čerpadlo WILO YONOS PARA RS 20/ 1)
ve ventilu	kPa 1,53	6- RKC
Připojovací rozměr (regulační uzel)	1" vnitřní	Ostatní:
Typ ohřivače	T 3500 3R / typ 2 vestavěný	L zkratový obtok 3)



voda — výkon max. --- výkon reg.

Filtrace	přívod	odvod	Příslušenství (součásti dodávky)
Typ	kazetový		Manostat PFe pro signalizaci zanesení přívodního filtru
Třída filtrace	M5	M5	Manostat PFi pro signalizaci zanesení odvodního filtru
Počet filtrů	ks 1+1	1+1	
Rozměr kazety	mm 750x295x96	750x295x96	
	750x405x96	750x405x96	

Regulace: Digitální regulace		Čidla (součásti dodávky)	
Základní funkce jednotky	RD5 400V-EC / 400V-EC	Čidlo teploty venkovního vzduchu (ODA)	ADS TEa
Umístění regulačního modulu	na jednotce standardní poloha	Čidlo teploty odváděného vzduchu (ETA)	ADS TEb
Celkový příkon (v pracovním bodě)	1,19 kW	Čidlo teploty odpadního vzduchu (EHA)	ADS TU2
Expandery	RD4-IO	Čidlo teploty přiváděného vzduchu (SUP)	ADS TU1
Ovládání	CP Touch (B) barva bílá	Plynulé řízení podle průtoku (funkce konstantní průtok)	CF.1000
Hlavní vypínač	SW		



ErP parametry

strana 4 / 12

Zakázka č.: 1
Akce: Diplomová práce
Pozice: VZT 1

Barbora Gajdušková	1	1

Jednotka **DUPLEX 3500 Multi Eco-V** Specifikace:

DUPLEX 3500 Multi Eco-V / 50/0 - Me.110.EC3 -
Mi.110.EC3 - S7.C - Fe.K5 - Fi.K5 - B.LM24A - T.3 - CHP -
Ke.LF24 - Ki.LF24 - RE-TPO3.E.EXT.LM24A-SR -
H.400/400 - FT - dodávka v dílech - RD5 - RD4-IO - CF.1000
- PFe - PFi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ErP 2016,
2018

ErP (NRVU)

Informace o větracích jednotkách pro obytné budovy podle NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 1253/2014, čl. 4 odst. 2

Název nebo ochranná známka výrobce:

ATREA s.r.o.

Identifikační značka modelu:

DUPLEX 3500 Multi Eco-V

Typ jednotky:

Větrací jednotka pro jiné než obytné budovy (NRVU)

Typ pohonu:

Obousměrná větrací jednotka (BVU)

Typ systému pro zpětné získávání tepla:

s proměnlivými otáčkami

Tepelná účinnost zpětného získávání tepla:

deskový rekuperační výměník

Jmenovitý průtok vzduchu:

83 %

Efektivní elektrický příkon:

0,69 m³/s

SFP int:

1,10 kW

Účinná nátoková rychlost:

765 Ws/m³

Jmenovitý vnější tlak:

1,3 / 1,3 m/s (přívod / odvod)

Vnitřní tlaková ztráta větracích součástí:

170 / 190 Pa (přívod / odvod)

Statická účinnost ventilátorů (dle 327/2011):

151 / 185 Pa (přívod / odvod)

Max. vnější netěsnost:

68,6 / 68,6 % (přívod / odvod)

Max. vnitřní netěsnost:

1,0 %

Energetická klasifikace filtrů:

2,1 %

Upozornění

Zvolené filtry nepodléhají klasifikaci.

Akustický výkon skříně (LwA):

V jednotce je nutno pravidelně měnit filtry vzduchu. Zanesené vzduchové filtry způsobují snížení výkonu a celkové účinnosti větrací jednotky.

Internetová adresa návodu na demontáž:

65 dB (A)

Jednotka splňuje ErP (Ecodesign) - nařízení EU 1253/2014, platné od 1.1.2016 i 1.1.2018.

(ve výpočtu zahrnuta korekce filtru)

www.atrea.cz/erp

Upozornění:

Jednotka je určena do prostorů normálních s teplotou od 5 do 55 °C (nesmí být vystavena povětrnostním vlivům, zejména dešti nebo sněhu!).

V případě, že je jednotka umístěna v prostoru normálním s teplotou klesající pod +5 °C, je nutno dostatečně tepelně chránit:

- topný okruh vodního ohříváče nemrznoucí náplní s odpovídající tepelnou odolností

- vývod kondenzátu topným kabelem, který se automaticky spíná termostatem

Aktuální pracovní bod jednotky je 2500 m³/h, 170 Pa.

V případě instalace přímého chladiče CHF 3500 3R / typ 2 by pracovní bod byl 2500 m³/h, 170 Pa.

Délka propojovacího potrubí mezi vodním ohříváčem a samostatně dodávaným směšovací uzlem RE-TPO3.E nesmí překročit 3 m !



Rozměrový náčrtek

strana 5 / 12

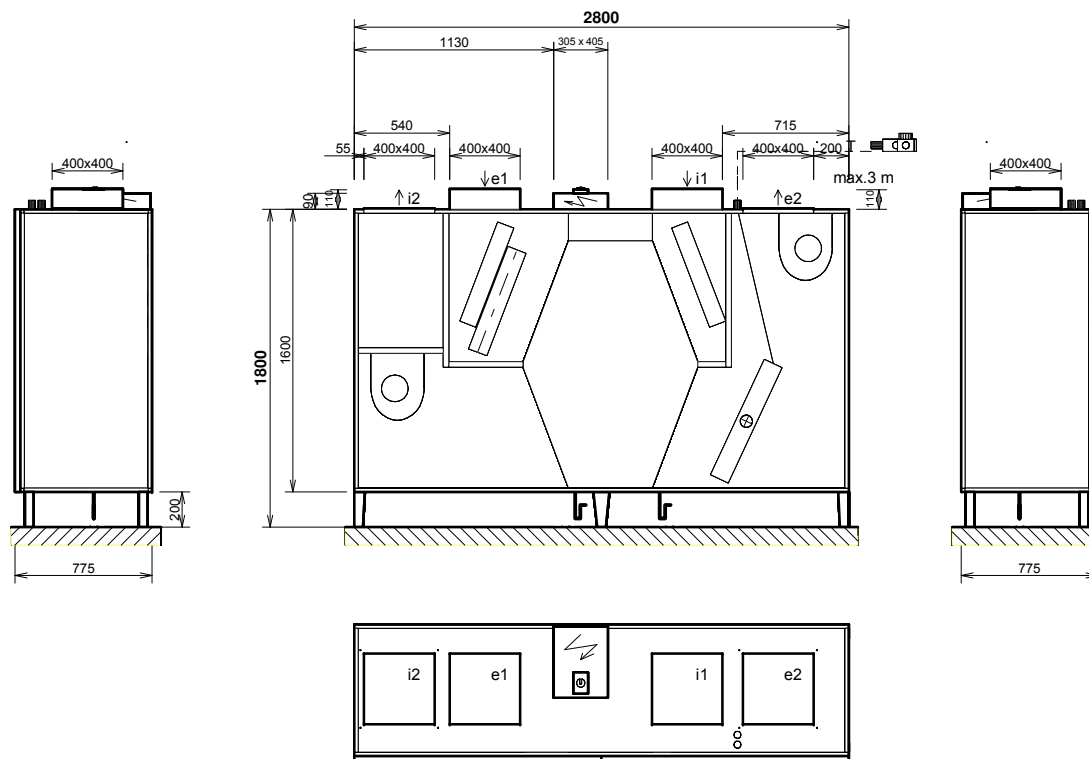
Zakázka č.: 1
Akce: Diplomová práce
Pozice: VZT 1

Barbora Gajdušková	1	1

Jednotka **DUPLEX 3500 Multi Eco-V** Specifikace:

DUPLEX 3500 Multi Eco-V / 50/0 - Me.110.EC3 - Mi.110.EC3 - S7.C - Fe.K5 - Fi.K5 - B.LM24A - T.3 - CHP - Ke.LF24 - Ki.LF24 - RE-TPO3.E.EXT.LM24A-SR - H.400/400 - FT - dodávka v dílech - RD5 - RD4-IO - CF.1000 - PF_e - PF_i - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ErP 2016, 2018

Provedení **50/0** stojaté pohled z čela (ze strany dveří)
Hmotnost: cca **484 kg**

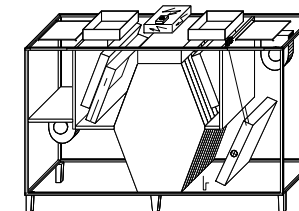


Při osazování jednotky dbejte na minimální manipulační prostor - viz technický popis.

hrdlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	400 x 400 mm	uzavírací klapka
e2	e2 - přiváděný vzduch (SUP)	400 x 400 mm	4x závit M6 pro přírubu 20 mm
i1	i1 - odváděný vzduch (ETA)	400 x 400 mm	uzavírací klapka
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)	400 x 400 mm	4x závit M6 pro přírubu 20 mm
K	výstup kondenzátu	Ø 32/40 mm	sifon
T	Vodní ohřivač	1" vnitřní	připojovací rozměr - regulační uzel

Poznámky:

- dodávka v dílech
- dveře - 2 části
- Schéma je určeno pouze pro základní informaci, závazné rozměry obdržíte s dodávkou zařízení, případně na vyžádání od výrobce.
- otvory pro šrouby pro připojení potrubí (pro jedno hrdlo): 4x M6





Vzduchotechnické schéma

Nominální hodnoty

Zakázka č.: 1

Akce: Diplomová práce

Pozice: VZT 1

strana 6 / 12

Barbora Gajdušková	1	1

Jednotka **DUPLEX 3500 Multi Eco-V** Specifikace:

DUPLEX 3500 Multi Eco-V / 50/0 - Me.110.EC3 -
Mi.110.EC3 - S7.C - Fe.K5 - Fi.K5 - B.LM24A - T.3 - CHP -
Ke.LF24 - Ki.LF24 - RE-TPO3.E.EXT.LM24A-SR -
H.400/400 - FT - dodávka v dílech - RD5 - RD4-IO - CF.1000
- PFe - PFi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ErP 2016,
2018

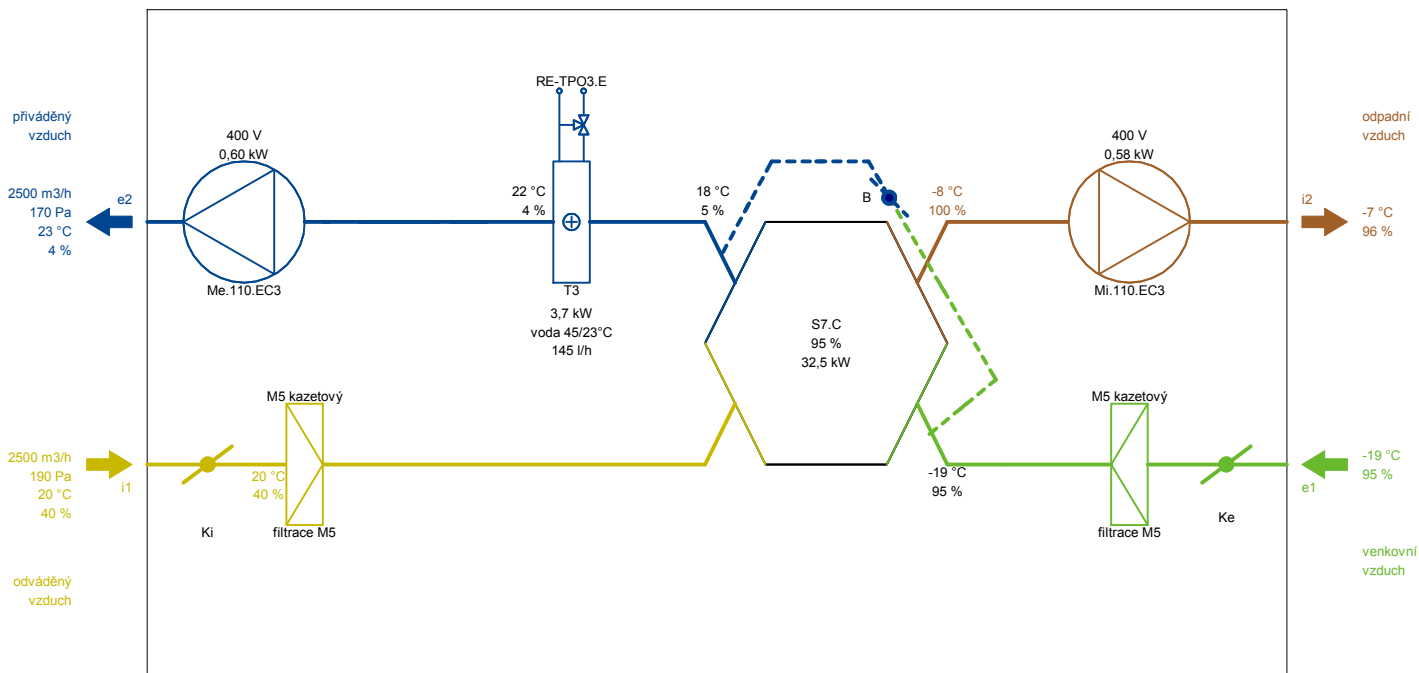
Zimní provoz

e1 - venkovní vzduch (ODA)

e2 - přiváděný vzduch (SUP)

i1 - odváděný vzduch (ETA)

i2 - odpadní vzduch (EHA)



Poznámka: Schématické znázornění funkcí jednotky. Umístění vstupů a výstupů nemusí přesně souhlasit se skutečným provedením a konfigurací hrdel.

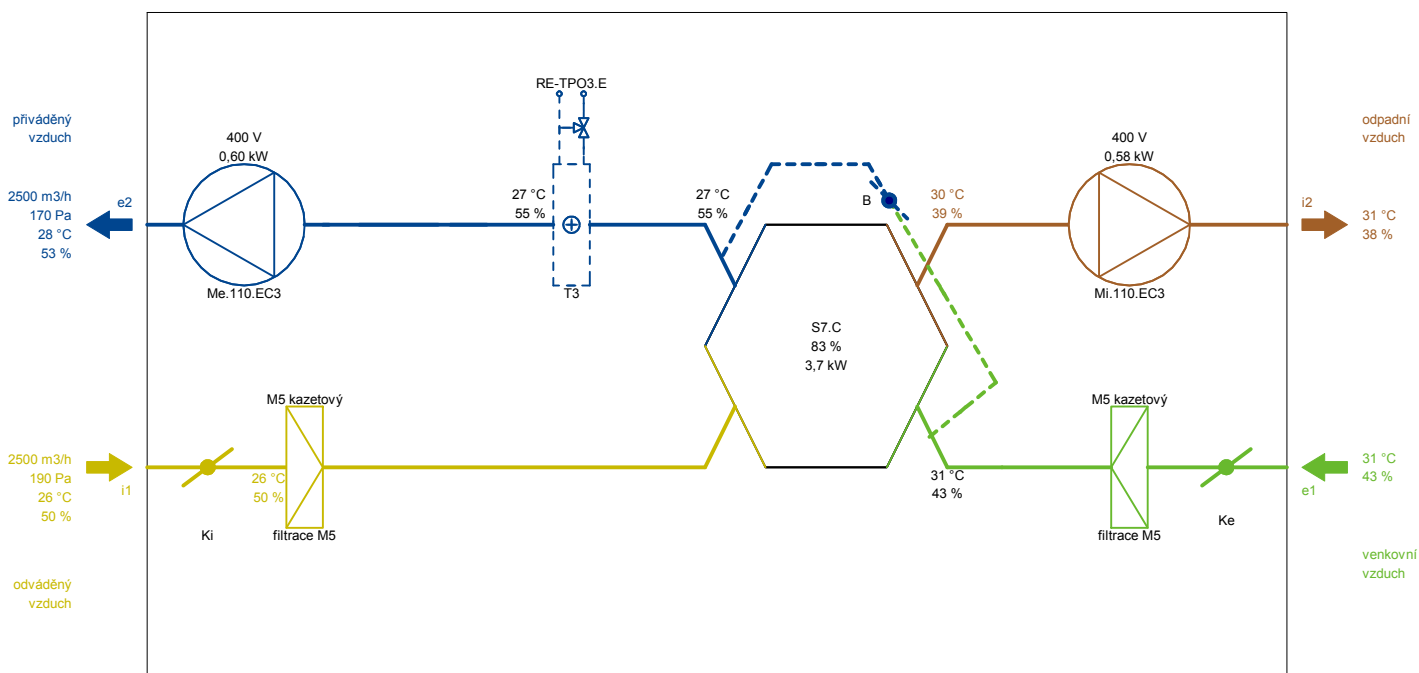
Letní provoz

e1 - venkovní vzduch (ODA)

e2 - přiváděný vzduch (SUP)

i1 - odváděný vzduch (ETA)

i2 - odpadní vzduch (EHA)



Poznámka: Schématické znázornění funkcí jednotky. Umístění vstupů a výstupů nemusí přesně souhlasit se skutečným provedením a konfigurací hrdel.



h-x diagram

Nominální hodnoty
Zakázka č.: 1
Akce: Diplomová práce
Pozice: VZT 1

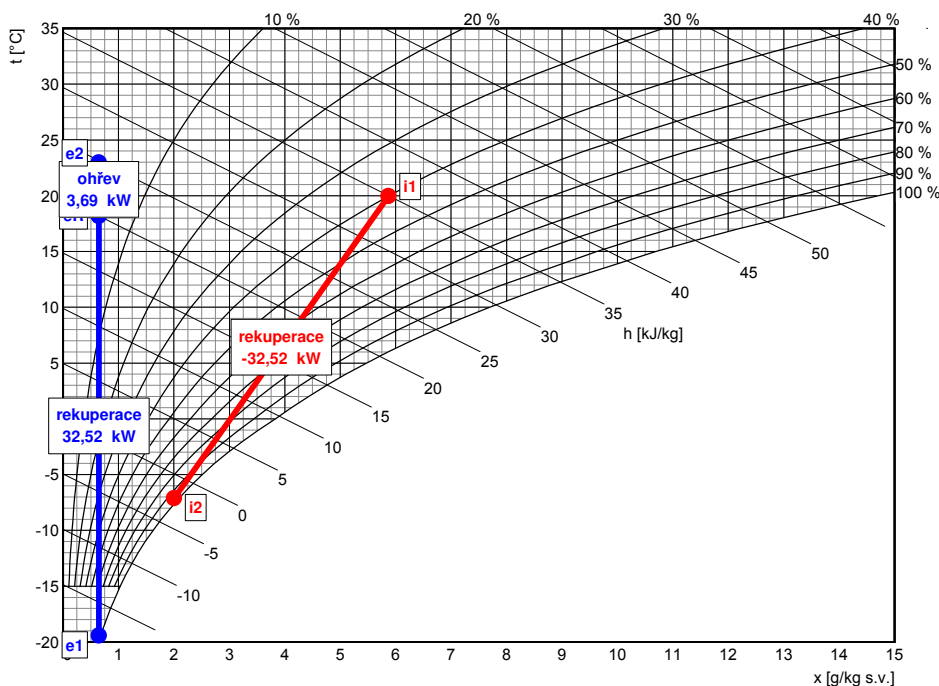
strana 7 / 12

Barbora Gajdušková	1	1

Jednotka **DUPLEX 3500 Multi Eco-V** Specifikace:

DUPLEX 3500 Multi Eco-V / 50/0 - Me.110.EC3 -
Mi.110.EC3 - S7.C - Fe.K5 - Fi.K5 - B.LM24A - T.3 - CHP -
Ke.LF24 - Ki.LF24 - RE-TPO3.E.EXT.LM24A-SR -
H.400/400 - FT - dodávka v dílech - RD5 - RD4-IO - CF.1000
- PFe - PFi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ErP 2016,
2018

Zimní provoz



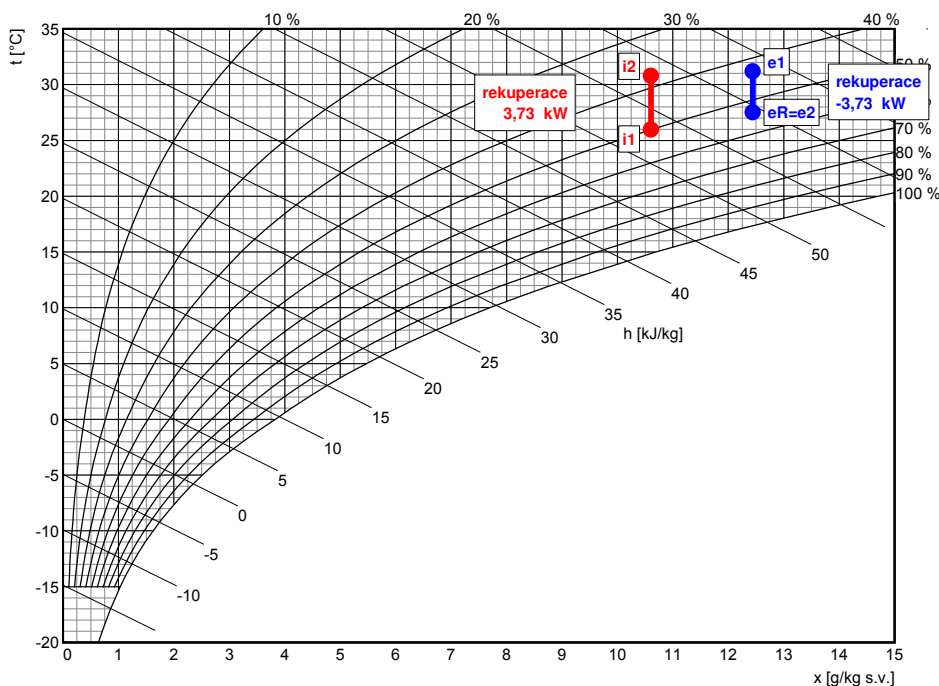
Přívod

	popis	t [°C]	rh [%]
e1	venkovní vzduch	-19,4	95
eR	rekuperace	18,2	5
e2	ohřev	23,0	4

Odvod

	popis	t [°C]	rh [%]
i1	odváděný vzduch	20,0	40
i2	rekuperace	-7,1	96

Letní provoz



Přívod

	popis	t [°C]	rh [%]
e1	venkovní vzduch	31,2	43
eR	rekuperace	27,5	53

Odvod

	popis	t [°C]	rh [%]
i1	odváděný vzduch	26,0	50
i2	rekuperace	30,8	38



Požadavky na stavbu pro instalaci jednotky

strana 8 / 12

Zakázka č.: 1
Akce: Diplomová práce
Pozice: VZT 1

Barbora Gajdušková	1	1

Jednotka **DUPLEX 3500 Multi Eco-V** Specifikace:

DUPLEX 3500 Multi Eco-V / 50/0 - Me.110.EC3 -
Mi.110.EC3 - S7.C - Fe.K5 - Fi.K5 - B.LM24A - T.3 - CHP -
Ke.LF24 - Ki.LF24 - RE-TPO3.E.EXT.LM24A-SR -
H.400/400 - FT - dodávka v dílech - RD5 - RD4-IO - CF.1000
- PFe - PFi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ErP 2016,
2018

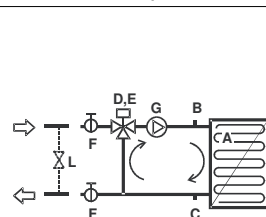
Elektro

Napětí	400 V
Proud	8 A
Doporučené odjištění	3x 16A (char. C)
Typ a dimenze kabelů	viz schéma el. zapojení

Vytápění

Topné médium	voda
Topný výkon	3,69 kW
Teplotní spád topného média	45 / 23 °C
Průtok média (ze zdroje)	145 l/h
Tlaková ztráta média	0,89 kPa *)
Připojovací rozměr (regulační uzel)	1" vnitřní

Příslušenství (součástí dodávky)



A	protimrazový termostat	016-H6929-109 - 6m	2)
B	odvzdušňovací ventil	automatický	2)
C	odkalovací ventil	zátka	2)

Regulační uzel: RE-TPO3.E.LM24A-SR

D	směšovací ventil	IVAR.MIX3, Kv 12, 1"	1)
E	servopohon	LM24A-SR	1)
F	kulový ventil	1" vnitřní	1)
G	čerpadlo	WILO YONOS PARA RS 20/ 6- RKC	1)

Ostatní:

L	zkratový obtok	3)
---	----------------	----

1 - dodáváno samostatně

2 - osazeno a připojeno

3 - není součástí dodávky, doporučeno

*) Tlaková ztráta výměníku je pokryta regulačním uzlem RE-TPO3.E.

Upozornění: Délka propojovacího potrubí mezi vodním ohřevačem a samostatně dodávaným směšovacím uzlem RE-TPO3.E nesmí překročit 3 m !

Zdravotní technika

Odvod kondenzátu počet	2	Umístění odvodů kondenzátu viz rozměrový náčrtek
Odvod kondenzátu průměr potrubí	DN 32/40	
Tvorba kondenzátu (letní)	0,0 l/h	
Tvorba kondenzátu (zimní)	12,0 l/h	



Požadavky na stavbu pro instalaci jednotky

strana 9 / 12

Zakázka č.: 1
Akce: Diplomová práce
Pozice: VZT 1

Barbora Gajdušková	1	1

Jednotka **DUPLEX 3500 Multi Eco-V** Specifikace:

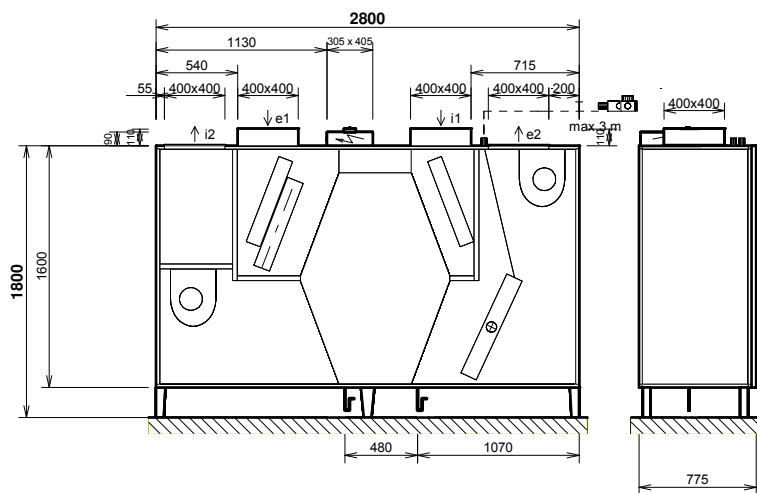
DUPLEX 3500 Multi Eco-V / 50/0 - Me.110.EC3 -
Mi.110.EC3 - S7.C - Fe.K5 - Fi.K5 - B.LM24A - T.3 - CHP -
Ke.LF24 - Ki.LF24 - RE-TPO3.E.EXT.LM24A-SR -
H.400/400 - FT - dodávka v dílech - RD5 - RD4-IO - CF.1000
- PFe - PFi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ErP 2016,
2018

Stavba

Rozměry jednotky	délka	2800 mm
	výška (bez podstavných noh)	1600 mm
	hloubka	775 mm
Hmotnost		cca 484 kg

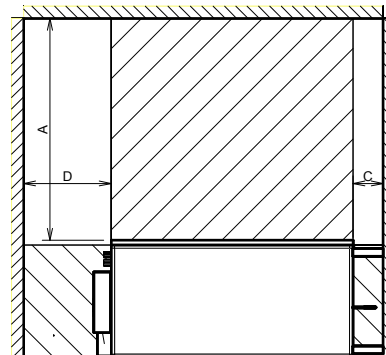
Rozměrový náčrtek:

Provedení **50/0** stojaté pohled z čela (ze strany dveří)



hrdlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	400 x 400 mm	uzavírací klapka
e2	e2 - přiváděný vzduch (SUP)	400 x 400 mm	4x závit M6 pro přírubu 20 mm
i1	i1 - odváděný vzduch (ETA)	400 x 400 mm	uzavírací klapka
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)	400 x 400 mm	4x závit M6 pro přírubu 20 mm
K	výstup kondenzátu	Ø 32/40 mm	sifon
T	Vodní ohříváč	1" vnitřní	připojovací rozměr - regulační uzel

Manipulační prostor



A	otvírání dveří	min. 1500 mm
C	odvod kondenzátu	min. 200 mm
D	horní prostor	min. 580 mm

Osazení jednotky:

Provedení: stojaté 50 / 0

Podstavné nohy - počet: 6 ks

Podstavné nohy - rozteč: viz rozměrový náčrtek

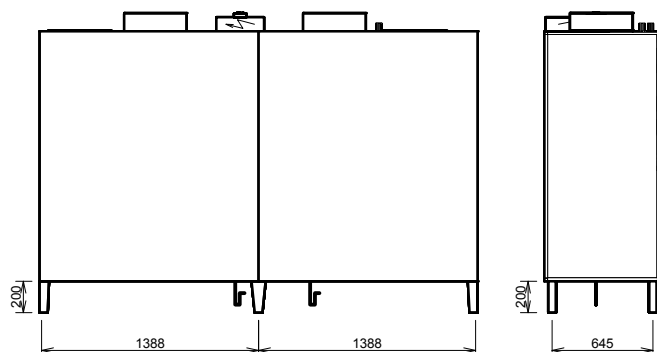




Schéma zapojení

strana 10 / 12

Zakázka č.: 1
Akce: Diplomová práce
Pozice: VZT 1

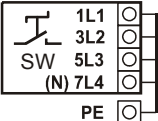
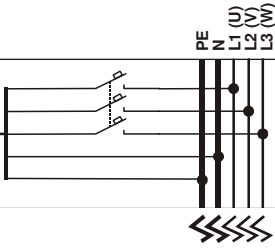
Barbora Gajdušková	1	1

Jednotka **DUPLEX 3500 Multi Eco-V** Specifikace:


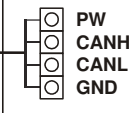
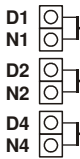
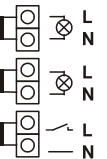
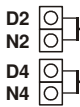
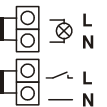

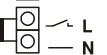

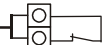





DUPLEX 3500 Multi Eco-V / 50/0 - Me.110.EC3 -
Mi.110.EC3 - S7.C - Fe.K5 - Fi.K5 - B.LM24A - T.3 - CHP -
Ke.LF24 - Ki.LF24 - RE-TPO3.E.EXT.LM24A-SR -
H.400/400 - FT - dodávka v dílech - RD5 - RD4-IO - CF.1000
- PFe - PFi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ErP 2016,
2018

svorky regulace	kabel	použití	kontrola	
-----------------	-------	---------	----------	--

Silové napájení

	CYKY 5Jx2,5	Me.110.EC3, 400V/3,8A Mi.110.EC3, 400V/3,8A jištění 3x 16A (char. C)			<input type="checkbox"/>
--	-------------	--	--	--	--------------------------

Ovládání a komunikace

	SYKFY 2x2x0,5	 Ovladač CP Touch (paralelní zapojení více ovladačů - viz uživatelský návod) maximální délka kabelu - 50 m			<input type="checkbox"/>
	CYKY 20x1,5	 Osvětlení, Tlačítko (WC, Koupelna) Externí vstupy (pro signály 230 V)			<input type="checkbox"/>
	CYKY 20x1,5	 Osvětlení, Tlačítko (WC, Koupelna)			<input type="checkbox"/>
	CYKY 20x1,5	 Spínač			<input type="checkbox"/>
	SYKFY 2x2x0,5	 Havarijní STOP kontakt			<input type="checkbox"/>
	UTP CAT 5e	Ethernet rozhraní, TCP/IP, vč. Modbus TCP protokolu - z výroby nastavena IP adresa 172.20.20.20 - volitelně: "https://control.atrea.eu"			<input type="checkbox"/>
	SYKFY 2x2x0,5	 Univerzální poruchový výstup (24V DC, max. 100mA)			<input type="checkbox"/>
	SYKFY 2x2x0,5	 Výstup informace o provozu ventilátorů (24V DC, max. 100mA)			<input type="checkbox"/>

Ohřívače a chladiče

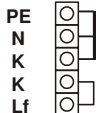
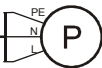

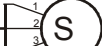


	CYKY 3Jx1,5	 Čerpadlo topné vody (230V AC, max. 8A) Vodní ohřívač Externí regulační uzel RE-TPO3.E			<input type="checkbox"/>
	CYKY 30x1,5	 Servopohon regulačního uzlu topné vody (Belimo LM24A-SR)			<input type="checkbox"/>
	SYKFY 2x2x0,5	 Ovládání kotle (výstupní signál 24V DC / max. 150 mA)			<input type="checkbox"/>



Schéma zapojení

strana 11 / 12

Zakázka č.: 1
Akce: Diplomová práce
Pozice: VZT 1

Barbora Gajdušková	1	1

Jednotka **DUPLEX 3500 Multi Eco-V** Specifikace:

DUPLEX 3500 Multi Eco-V / 50/0 - Me.110.EC3 -
Mi.110.EC3 - S7.C - Fe.K5 - Fi.K5 - B.LM24A - T.3 - CHP -
Ke.LF24 - Ki.LF24 - RE-TPO3.E.EXT.LM24A-SR -
H.400/400 - FT - dodávka v dílech - RD5 - RD4-IO - CF.1000
- PFe - PFi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ErP 2016,
2018

svorky regulace	kabel	použití	kontrola	
--------------------	-------	---------	----------	--

Externí čidla

IN1 GND	SYKFY 2x2x0,5	Čidlo 0-10V (CO ₂ , vlhkost, diferenční tlak a pod.) nebo beznapěťový spínací kontakt	<input type="checkbox"/>
IN2 GND	SYKFY 2x2x0,5	Čidlo 0-10V (CO ₂ , vlhkost, diferenční tlak a pod.) nebo beznapěťový spínací kontakt	<input type="checkbox"/>

Schéma zapojení uvádí pouze svorky pro připojení externích vodičů a zařízení.

Svorky zapojené z výroby uváděné nejsou.

Slaboporudé kabely se nesmí vést v souběhu se silovými ! (viz příslušné normy).



ErP parametry

strana 12 / 12

Zakázka č.: 1
Akce: Diplomová práce
Pozice: VZT 1

Barbora Gajdušková	1	1

Jednotka **DUPLEX 3500 Multi Eco-V** Specifikace:

DUPLEX 3500 Multi Eco-V / 50/0 - Me.110.EC3 -
Mi.110.EC3 - S7.C - Fe.K5 - Fi.K5 - B.LM24A - T.3 - CHP -
Ke.LF24 - Ki.LF24 - RE-TPO3.E.EXT.LM24A-SR -
H.400/400 - FT - dodávka v dílech - RD5 - RD4-IO - CF.1000
- PFe - PFi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ErP 2016,
2018

ErP (NRVU)

Informace o větracích jednotkách pro obytné budovy podle NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 1253/2014, čl. 4 odst. 2

Název nebo ochranná známka výrobce:

ATREA s.r.o.

Identifikační značka modelu:

DUPLEX 3500 Multi Eco-V

Typ jednotky:

Větrací jednotka pro jiné než obytné budovy (NRVU)

Obousměrná větrací jednotka (BVU)

s proměnlivými otáčkami

deskový rekuperační výměník

Typ pohonu:

Typ systému pro zpětné získávání tepla:

Tepelná účinnost zpětného získávání tepla:

83 %

Jmenovitý průtok vzduchu:

0,69 m³/s

Efektivní elektrický příkon:

1,10 kW

SFP int:

765 Ws/m³

Účinná nátoková rychlost:

1,3 / 1,3 m/s (přívod / odvod)

Jmenovitý vnější tlak:

170 / 190 Pa (přívod / odvod)

Vnitřní tlaková ztráta větracích součástí:

151 / 185 Pa (přívod / odvod)

Statická účinnost ventilátorů (dle 327/2011):

68,6 / 68,6 % (přívod / odvod)

Max. vnější netěsnost:

1,0 %

Max. vnitřní netěsnost:

2,1 %

Energetická klasifikace filtrů:

Zvolené filtry nepodléhají klasifikaci.

Upozornění

V jednotce je nutno pravidelně měnit filtry vzduchu. Zanesené vzduchové filtry způsobují snížení výkonu a celkové účinnosti větrací jednotky.

Akustický výkon skříně (LwA):

65 dB (A)

Internetová adresa návodu na demontáž:

www.atrea.cz/erp

Jednotka splňuje ErP (Ecodesign) - nařízení EU 1253/2014, platné od 1.1.2016 i 1.1.2018.

(ve výpočtu zahrnuta korekce filtru)

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 16

Návrh komponentů vzduchotechniky

Student:

Bc. Barbora Gajdušková

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2019

Požární klapky

1. Popis

- 1.1. Požární klapky jsou uzávěry v potrubních rozvodech vzduchotechnických zařízení, které zabraňují šíření požáru a zplodin hoření z jednoho požárního úseku do druhého uzavřením vzduchovodů v místech osazení dle ČSN 73 0872. List klapky uzavírá samočinně průchod vzduchu pomocí uzavírací pružiny nebo zpětné pružiny servopohonu. Uzavírací pružina je uvedena v činnost uvolněním páčky spouštění. Impuls pro uvolnění páčky spouštění může být ruční, teplotní nebo elektromagnetem. Zpětná pružina servopohonu je uvedena v činnost při aktivaci termoelektrického spouštěcího zařízení BAT, stisknutí resetovacího tlačítka na BAT, nebo při přerušení napájení servopohonu. Po uzavření listu je klapka utěsněna proti průchodu kouře silikonovým těsněním. Na přání zákazníka lze dodat s těsněním bez příměsí silikonu. Současně je list klapky uložen do hmoty, která působením zvyšující se teploty zvětšuje svůj objem a vzduchovod neprodyšně uzavře.

Kruhové klapky mají jeden revizní otvor, protože uzavírací zařízení a revizní otvor lze nastavit do nejvýhodnější polohy z hlediska obsluhy a manipulace s ovládacím zařízením pootočením klapky.

Obr. 1 Klapka FDMC



Obr. 5: Požární klapka FDMC [26]

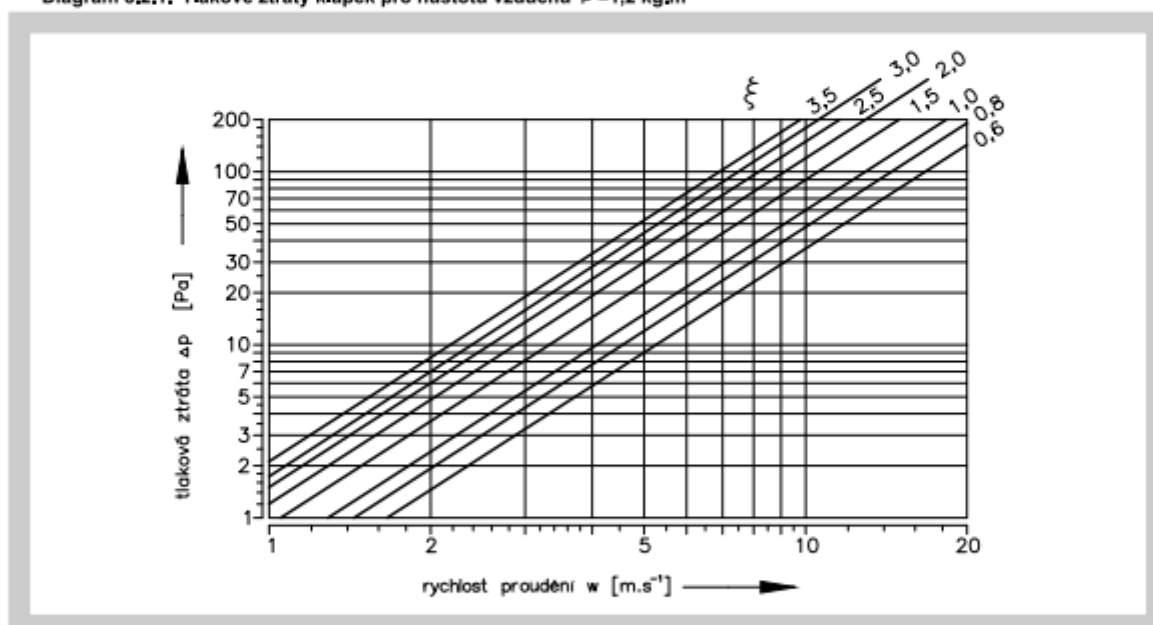
8.1. Určení tlakové ztráty výpočtem

$$\Delta p = \xi \cdot \rho \cdot \frac{w^2}{2}$$

Δp	[Pa]	tlaková ztráta
w	[m.s ⁻¹]	rychlost proudění vzduchu ve jmenovitém průřezu klapky
ρ	[kg.m ⁻³]	hustota vzduchu
ξ	[-]	součinitel místní tlakové ztráty pro jmenovitý průřez klapky (viz Tab. 9.2.1.)

8.2. Určení tlakové ztráty z diagramu 8.2.1. pro hustotu vzduchu $\rho = 1,2 \text{ kg.m}^{-3}$

Diagram 8.2.1. Tlakové ztráty klapky pro hustotu vzduchu $\rho = 1,2 \text{ kg.m}^{-3}$



9. Součinitel místní tlakové ztráty

9.1. Součinitel místní tlakové ztráty ξ (-)

Tab. 9.1.1. Součinitel místní tlakové ztráty

D	100	125	140	150	160	180	200	225	250	280	315	350	355	400
ξ	2,736	2,099	1,781	1,527	1,272	0,929	0,636	0,477	0,344	0,237	0,159	0,125	0,116	0,085

Obr. 6: Technické údaje požární klapky [26]

Regulační klapky

Obr. 1 Klapka RKKM na SPIRO potrubí se servopohonem



Obr. 2 Klapka RKKM s ručním ovládáním a přírubou



1. Popis

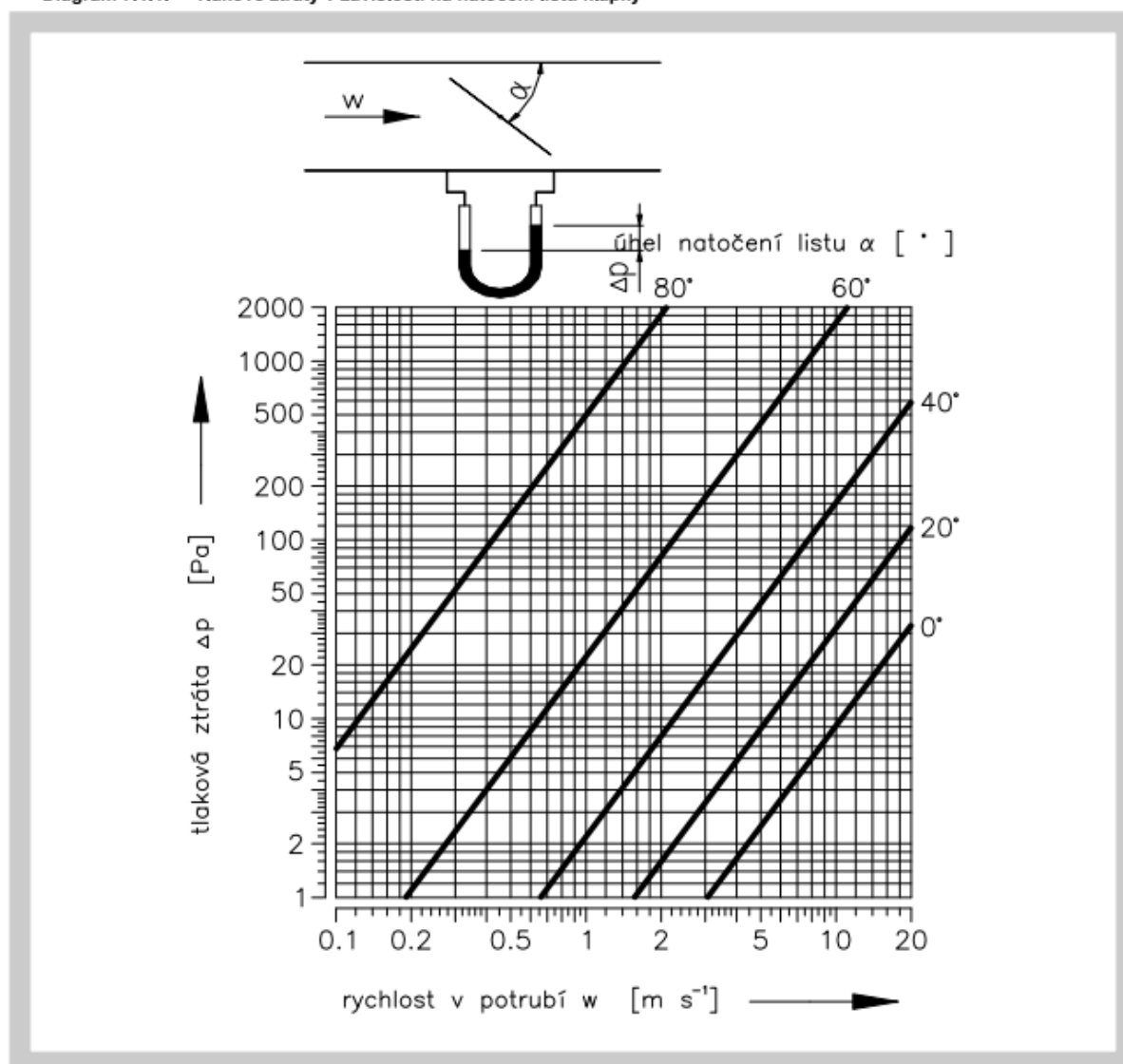
- 1.1. Sestava klapky je tvořena tělesem, listem a ovládacím mechanismem. Slouží k regulaci průtoku vzduchu v potrubí škrcením průřezu.
- 1.2. Klapky nejsou těsné přes list. Těsnost přes těleso dle EN 1751, třída C .
- 1.3. Klapky jsou určeny pro maximální rychlosti proudění 12 m.s⁻¹.
- 1.4. Klapky jsou určeny pro prostředí chráněné proti povětrnostním vlivům s klasifikací klimatických podmínek třídy 3K5, bez kondenzace, námrazy, tvorby ledu a bez vody i z jiných zdrojů než z deště dle EN 60 721-3-3 zm.A2.
- 1.5. Klapky jsou určeny pro vzdušiny bez abrazivních, chemických a lepivých příměsí.
- 1.6. Teplota proudícího vzduchu musí být v rozsahu od -20 do +80 °C. V případě osazení klapky elektrickými prvky je rozsah teplot zúžen dle rozsahu teplot použitých elektrických prvků.
- 1.7. Všechny rozměry a hmotnosti, pokud není uvedeno jinak, jsou v mm a kg.

Obr. 7: Regulační klapka RKKM [26]

7. Tlakové ztráty

7.1. Tlakové ztráty

Diagram 7.1.1. Tlakové ztráty v závislosti na natočení listu klapky



\dot{V}	[$\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$]	objemový průtok vzduchu	Δp	[Pa]	tlaková ztráta při $\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3$
w	[$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$]	rychlost proudění	α	[°]	úhel natočení listu

Obr. 8: Tlakové ztráty regulační klapky [26]

Tlumiče hluku

Na přívodním a odvodním potrubí ze vzduchotechnické jednotky budou osazeny tlumiče hluku SMR od firmy Mandík. Na přívodním a odvodním potrubí do venkovního prostředí budou osazeny buňkové tlumiče hluku G od firmy Greif-akustika.

1. Popis

Obr. 1 Tlumič hluku SMR



- 1.1. Tlumiče hluku SMR jsou tlumiče absorpčního typu určené pro kruhové vzduchotechnické potrubí. Tlumiče hluku slouží ke snížení hluku šířeného potrubím od zdroje hluku.

Tlumiče do jmenovitého průměru 315 mm se připojují na potrubí hrdly pevně spojenými s tělesem tlumiče. Tlumiče o průměru větším se připojují spojkou NSL s oboustranným hrdlem.

Tlumič hluku se skládá ze dvou soustředných válců. Prostor mezi nimi je vyplněn minerální vatou s protihlukovými vlastnostmi. Akustická výplň je chráněna netkanou textilií. Vnitřní vložka je vyrobena z válcového perforovaného pozinkovaného plechu.

- 1.2. Bezchybná funkce tlumičů je zajištěna za těchto podmínek:

- a) maximální rychlost proudění vzduchu 12 m/s
- b) maximální tlak v potrubí 1500 Pa

Tlumiče jsou určeny pro prostředí chráněné proti povětrnostním vlivům s klasifikací klimatických podmínek třídy 3K5, bez kondenzace, námrazy, tvorby ledu a bez vody i z jiných zdrojů než z deště dle EN 60 721-3-3 zm.A2.

Tlumiče jsou určeny pro vzdušiny bez abrazivních, chemických a lepidlových příměsí.

Teplota proudícího vzduchu musí být v rozsahu od -20°C do +70°C.

Obr. 9: Tlumič hluku SMR [26]

Jmenovitý rozměr	Tlaková ztráta [Pa]					Útlum v oktávových pásmech						
	Rychlost [m/s]					Útlum [dB]						
	2	4	8	10	12	125 [Hz]	250 [Hz]	500 [Hz]	1000 [Hz]	2000 [Hz]	4000 [Hz]	8000 [Hz]
SMR-50 250/1200	0,35	1,39	5,57	8,70	12,53	11	17	25	35	34	21	23
SMR-50 250/1500	0,40	1,58	6,34	9,90	14,26	12	18	26	37	35	23	24
SMR-50 300/500	0,15	0,59	2,34	3,66	5,27	4	8	16	25	23	13	15
SMR-50 300/600	0,16	0,62	2,50	3,90	5,62	5	10	18	27	25	14	16
SMR-50 300/900	1,90	7,58	30,30	47,40	68,26	7	12	20	30	27	17	18
SMR-50 300/1000	0,21	0,84	3,34	5,22	7,52	8	13	21	30	28	18	19
SMR-50 300/1200	0,31	1,24	4,95	7,74	11,15	10	15	23	32	30	20	21
SMR-50 300/1500	0,37	1,50	5,99	9,36	13,48	12	17	24	34	32	21	23
SMR-50 315/500	0,12	0,50	2,00	3,12	4,49	4	7	14	23	21	13	14
SMR-50 315/600	0,13	0,53	2,11	3,30	4,75	5	8	16	25	19	14	15
SMR-50 315/900	0,17	0,67	2,69	4,20	6,05	7	11	18	28	21	17	18
SMR-50 315/1000	0,19	0,75	3,00	4,68	6,74	8	12	19	28	22	18	19
SMR-50 315/1200	0,29	1,15	4,61	7,20	10,37	10	14	21	30	24	19	21
SMR-50 315/1500	0,35	1,39	5,57	8,70	12,53	12	16	23	32	26	21	22
SMR-50 355/600	0,11	0,43	1,73	2,70	3,89	4	9	16	22	17	13	14
SMR-50 355/900	0,14	0,57	2,27	3,54	5,10	7	11	19	25	19	16	17
SMR-50 355/1000	0,16	0,64	2,57	4,02	5,79	8	12	20	26	21	17	18
SMR-50 355/1200	0,26	1,05	4,19	6,54	9,42	10	15	22	27	22	18	20
SMR-50 355/1500	0,33	1,33	5,34	8,34	12,01	11	16	23	29	24	20	21
SMR-50 400/600	0,09	0,37	1,50	2,34	3,37	4	8	15	20	15	12	13
SMR-50 400/900	0,13	0,52	2,07	3,24	4,67	6	10	18	23	17	15	16
SMR-50 400/1000	0,15	0,59	2,34	3,66	5,27	8	12	19	24	18	16	17
SMR-50 400/1200	0,25	1,00	3,99	6,24	8,99	9	14	21	25	20	17	19
SMR-50 400/1500	0,33	1,31	5,22	8,16	11,75	11	15	22	27	22	19	20
SMR-50 450/600	0,08	0,34	1,34	2,10	3,02	4	8	16	18	13	12	12
SMR-50 450/900	1,20	4,80	19,20	30,00	43,20	6	11	18	21	16	15	15
SMR-50 450/1000	0,14	0,56	2,23	3,48	5,01	7	12	19	22	17	16	16
SMR-50 450/1200	0,24	0,96	3,84	6,00	8,64	9	14	21	23	18	17	17
SMR-50 450/1500	0,31	1,25	4,99	7,80	11,23	11	16	23	25	20	19	19
SMR-50 500/600	0,07	0,29	1,15	1,80	2,59	3	7	14	17	11	11	12
SMR-50 500/900	0,11	0,43	1,73	2,70	3,89	6	9	16	20	14	13	14
SMR-50 500/1000	0,12	0,50	2,00	3,12	4,49	7	11	17	21	15	14	15
SMR-50 500/1200	0,23	0,91	3,65	5,70	8,21	9	13	19	22	17	16	17
SMR-50 500/1500	0,30	1,21	4,84	7,56	10,89	10	14	20	24	18	17	19
SMR-50 560/900	0,10	0,39	1,57	2,46	3,54	6	9	15	19	13	12	14
SMR-50 560/1000	0,12	0,47	1,88	2,94	4,23	7	10	16	20	14	13	15
SMR-50 560/1200	0,22	0,87	3,49	5,46	7,86	9	13	18	21	15	15	16
SMR-50 630/900	0,09	0,36	1,42	2,22	3,20	5	8	14	18	11	12	13
SMR-50 630/1000	0,11	0,43	1,73	2,70	3,89	6	10	16	18	12	13	14
SMR-50 630/1200	0,21	0,84	3,34	5,22	7,52	8	12	17	20	14	14	15

Obr. 10: Tlakové ztráty a útlum tlumiče hluku SMR [26]

6. Konstrukční parametry:

Typ tlumiče	Rozměry [mm] ¹⁾				Hmotnost ²⁾ [kg/ks]	Součinitel tlakové ztráty ξ [-] ³⁾		
	\bar{s}	v	d	t		1	2	3
G200x500x1000	197	497	1000	60	10	3,72	4,39	6,08
G200x500x1500	197	497	1500	60	15	4,69	5,37	7,05
G200x500x2000	197	497	2000	60	24	5,67	6,34	8,03
G250x500x1000	247	497	1000	80	11	4,60	5,55	7,77
G250x500x1500	247	497	1500	80	17	5,67	6,62	8,84
G250x500x2000	247	497	2000	80	26	6,75	7,69	9,92
G300x500x2000	297	497	2000	100	31	7,60	8,80	11,50
G400x500x2000	397	497	2000	100	34	1,80	2,70	3,00
G500x500x2000	497	497	2000	120	36	1,40	1,65	2,45

- ¹⁾ Pro standardní rozměry jsou polotovary skladem, atypické rozměry vyrobíme na vyžádání.
²⁾ Hmotnost se může lišit podle měrné váhy výplně, typu náběhu a vlhkosti, odchylka cca 5 %.
³⁾ Dle ČSN EN ISO 14163, odchylka ± 10 % při rychlostech proudění vzduchu w_0 do 6 m/s.

7. Útlumy hluku:

Typ tlumiče	Útlum hluku [dB] ¹⁾								
Frekvence [Hz]	32	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
G200x500x1000	6	6	9	15	26	40	35	30	19
G200x500x1500	7	7	12	21	38	43	40	33	26
G200x500x2000	8	9	15	28	43	48	46	40	30
G250x500x1000	6	7	11	16	29	41	34	26	17
G250x500x1500	8	8	15	23	41	43	37	31	23
G250x500x2000	9	11	18	28	42	47	43	36	27
G300x500x2000	9	10	18	34	44	50	47	42	30
G400x500x2000	8	9	19	28	36	43	35	25	15
G500x500x2000	9	11	20	30	34	36	30	22	13
Odchylka $2\sigma_R$ ²⁾	až 7	až 6	až 4	až 4	až 4	až 4	až 4	až 4	až 7

- ¹⁾ Platí pro sestavy buňkových tlumičů o více jak 2 buňkách, uspořádaných dle kapitoly 5 a) až d).
²⁾ Pro konzervativní výpočty doporučujeme do výpočtu zahrnout rozšířenou směrodatnou odchylku reprodukovatelnosti dle ČSN EN ISO 5136 (pravděpodobnost 95%).

Obr. 11: Technické údaje buňkového tlumiče hluku G [27]

Izolační návlek

TERMOSLEEV



Izolační návlek na potrubí ze skelného vlákna obaleného hliníkovou fólií.

- rozsah pracovních teplot od $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $+150\text{ }^{\circ}\text{C}$
- pro průměry 80–500 mm
- v jednom balení 10 m návleku
- tloušťka izolační vrstvy 25 mm
- součinitel prostupu tepla $0,55\text{ W/m}^2\text{K}$



Řada průměrů [mm]													
82	102	127	152	160	180	203	254	280	315	356	406	457	508

Obr 12: Izolační návlek Termosleeve [28]

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 17

Poziční čísla

Student:

Bc. Barbora Gajdušková

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2019

Tab. 11: Poziční čísla

Pozice	Popis	Rozměry [mm]
1.01	Spiro potrubí	450
1.02	Spiro potrubí	400
1.03	Spiro potrubí	315
1.04	Spiro potrubí	280
1.05	Spiro potrubí	250
1.06	Spiro potrubí	225
1.07	Spiro potrubí	200
1.08	Spiro potrubí	180
1.09	Spiro potrubí	160
1.10	Spiro potrubí	150
1.11	Spiro potrubí	125
1.12	Spiro potrubí	100
1.13	Spiro potrubí	80
1.14	Oblouk segmentový 90°	450
1.15	Oblouk segmentový 90°	400
1.16	Oblouk segmentový 90°	315
1.17	Oblouk segmentový 90°	280
1.18	Oblouk segmentový 90°	180
1.19	Oblouk lisovaný 90°	150
1.20	Oblouk lisovaný 90°	125
1.21	Oblouk lisovaný 90°	100
1.22	Oblouk lisovaný 90°	80
1.23	Oblouk segmentový 30°	450
1.24	Oblouk segmentový 30°	315
1.25	Přechod osový	450/400
1.26	Přechod osový	450/315
1.27	Přechod osový	315/280
1.28	Přechod osový	315/250
1.29	Přechod osový	280/250
1.30	Přechod osový	250/225
1.31	Přechod osový	250/200
1.32	Přechod osový	225/200
1.33	Přechod osový	225/150
1.34	Přechod osový	200/180
1.35	Přechod osový	200/150
1.36	Přechod osový	200/125
1.37	Přechod osový	200/100
1.38	Přechod osový	180/100
1.39	Přechod osový	160/150
1.40	Přechod osový	150/125
1.41	Přechod osový	150/100
1.42	Přechod osový	125/80

1.43	Přechod osový	100/80
1.44	Přechod osový	160/125
1.45	Přechod osový	125/100
1.46	Přechod osový	250/180
1.47	Přechod osový	400/315
1.48	Odbočka jednoduchá 90°	450/400
1.49	Odbočka jednoduchá 90°	450/315
1.50	Odbočka jednoduchá 90°	400/315
1.51	Odbočka jednoduchá 90°	315/150
1.52	Odbočka jednoduchá 90°	315/125
1.53	Odbočka jednoduchá 90°	315/100
1.54	Odbočka jednoduchá 90°	280/150
1.55	Odbočka jednoduchá 90°	280/125
1.56	Odbočka jednoduchá 90°	250/125
1.57	Odbočka jednoduchá 90°	225/160
1.58	Odbočka jednoduchá 90°	225/125
1.59	Odbočka jednoduchá 90°	200/200
1.60	Odbočka jednoduchá 90°	200/160
1.61	Odbočka jednoduchá 90°	180/180
1.62	Odbočka jednoduchá 90°	160/80
1.63	Odbočka jednoduchá 90°	150/125
1.64	Odbočka jednoduchá 90°	150/80
1.65	Odbočka jednoduchá 90°	125/80
1.66	Odbočka jednoduchá 90°	100/80
1.67	Odbočka jednoduchá 90°	80/80
1.68	Odbočka jednoduchá 90°	125/125
1.69	Čtyřhranný přechod na kruhové potrubí	400x400/450
2.01	Trouba čtyřhranná	400x400
2.02	Oblouk čtyřhranný	400x400

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 18

Výpočet potřeby teplé vody a návrh zásobníku

Student:

Bc. Barbora Gajdušková

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2019

Výpočet byl proveden v souladu s normou ČSN 06 0320 – Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování.

Stanovení potřeby teplé vody

Potřeba teplé vody pro mytí osob

$$V_o = n_i \cdot \sum_{i=1}^n V_{di} \text{ [m}^3\text{/den]} \quad (18.1)$$

$$V_{di} = \sum_{i=1}^n (n_{di} \cdot U_{3i} \cdot t_{di} \cdot p_{di}) \text{ [m}^3\text{]} \quad (18.2)$$

kde: V_{di} – objem dávky v dané periodě [m³]

n_i – počet uživatelů [-]

n_{di} – počet dávek [-]

U_{3i} – objemový průtok teplé vody při teplotě θ_3 do výtoku [m³/h]

t_{di} – doba dávky [h]

p_{di} – součinitel prodloužení doby dávky [-]

$$V_{di} = 3 \cdot 0,14 \cdot 0,014 \cdot 1 = 0,006 \text{ m}^3$$

$$V_o = 32 \cdot 0,006 = 0,196 \text{ m}^3\text{/den}$$

Potřeba teplé vody pro mytí nádobí

$$V_j = n_j \cdot V_d \text{ [m}^3\text{/den]} \quad (18.3)$$

kde: n_j – počet jídel [-]

V_d – objem dávky v dané periodě [m³]

$$V_j = 32 \cdot 0,001 = 0,032 \text{ m}^3\text{/den}$$

Potřeba teplé vody pro úklid a pro mytí podlah

$$V_u = n_u \cdot V_d \text{ [m}^3\text{/den]} \quad (18.4)$$

kde: n_u – počet (výměra) ploch [-]

V_d – objem dávky v dané periodě [m³]

$$V_u = 8,531 \cdot 0,02 = 0,171 \text{ m}^3\text{/den}$$

Celková potřeba teplé vody

$$V_{2p} = V_o + V_j + V_u \text{ [m}^3\text{/den]} \quad (18.5)$$

$$V_{2p} = 0,196 + 0,032 + 0,171 = 0,399 \text{ m}^3\text{/den}$$

Stanovení potřeby tepla

Teoretické teplo odebrané z ohříváče TV v době periody:

$$Q_{2t} = C \cdot V_{2p} \cdot (t_2 - t_1) \text{ [kWh/den]} \quad (18.6)$$

kde: C – měrná tepelná kapacita vody [Wh/(kg·K)]

V_{2p} – celková potřeba teplé vody [m³/den]

t_2 – teplota teplé vody [°C]

t_1 – teplota studené vody [°C]

$$Q_{2t} = 1,163 \cdot 0,399 \cdot (55 - 10) = 20,882 \text{ kWh/den}$$

Teplo ztracené při ohřevu a distribuci TV v době periody:

$$Q_{2z} = Q_{2t} \cdot z \text{ [kWh/den]} \quad (18.7)$$

kde: Q_{2t} – teoretické teplo odebrané z ohříváče TV v jedné periodě [kWh/den]

z – poměrná ztráta tepla při ohřevu a distribuci [-]

$$Q_{2z} = 20,882 \cdot 0,3 = 6,265 \text{ kWh/den}$$

Celková potřeba tepla:

$$Q_{2p} = Q_{2t} + Q_{2z} \text{ [kWh/den]} \quad (18.8)$$

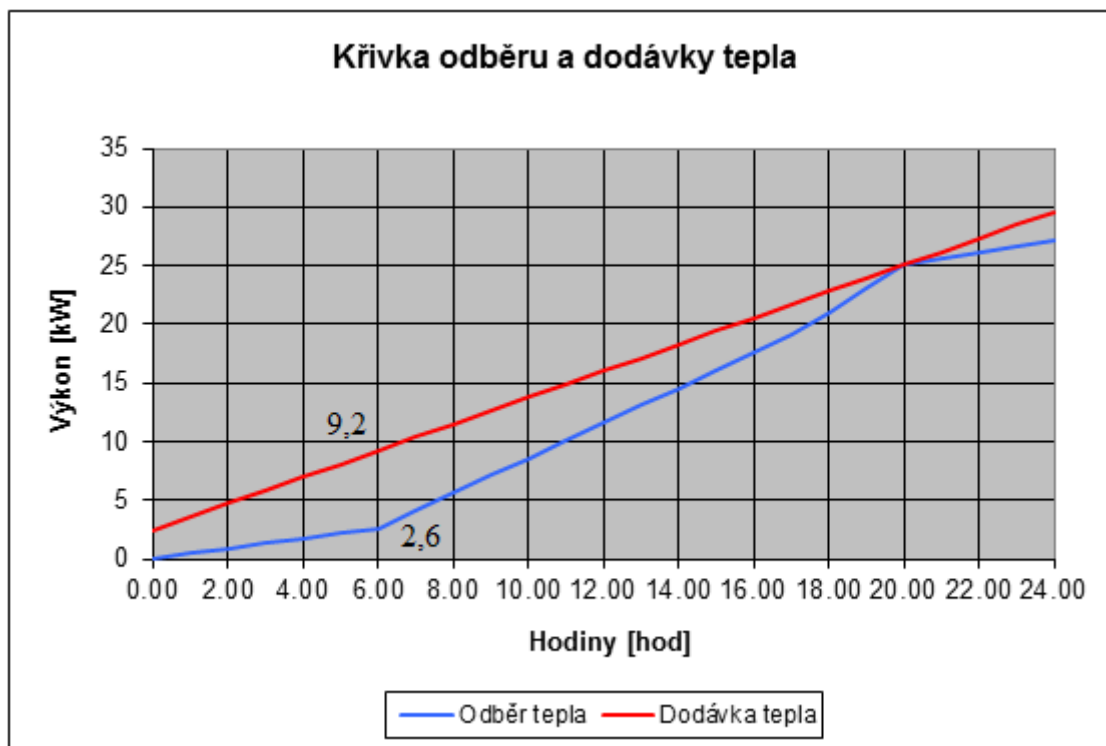
kde: Q_{2t} – teoretické teplo odebrané z ohříváče TV v jedné periodě [kWh/den]

Q_{2z} – teplo ztracené při ohřevu a distribuci TV v době periody [kWh/den]

$$Q_{2p} = 20,882 + 6,265 = 27,147 \text{ kWh/den}$$

Stanovení křivky odběru a dodávky tepla

0 – 6 hodin	5%	$Q_{2t} = 20,882 \cdot 0,05 = 1,044 \text{ kWh}$
6 – 17 hodin	65%	$Q_{2t} = 20,882 \cdot 0,65 = 13,573 \text{ kWh}$
17 – 20 hodin	25%	$Q_{2t} = 20,882 \cdot 0,25 = 5,221 \text{ kWh}$
20 – 24 hodin	5%	$Q_{2t} = 20,882 \cdot 0,05 = 1,044 \text{ kWh}$



Obr. 13: Graf křivky odběru a dodávky tepla

Stanovení objemu zásobníku

$$V_z = \frac{\Delta Q_{max}}{c \cdot (t_2 - t_1)} [\text{m}^3] \quad (18.9)$$

kde: C – měrná tepelná kapacita vody [$\text{Wh}/(\text{kg} \cdot \text{K})$]

t_2 – teplota teplé vody [$^{\circ}\text{C}$]

t_1 – teplota studené vody [$^{\circ}\text{C}$]

ΔQ_{max} – maximální rozdíl energií [kWh]

$$V_z = \frac{(9,2 - 2,6)}{1,163 \cdot (55 - 10)} = 0,126 \text{ m}^3$$

Stanovení tepelného výkonu pro ohřev vody

$$Q_{1m} = \frac{Q_{2p}}{t} [\text{kW}] \quad (18.10)$$

kde: Q_{2p} – teplo odebrané z ohřivače TV [kWh/den]

t – doba periody [h]

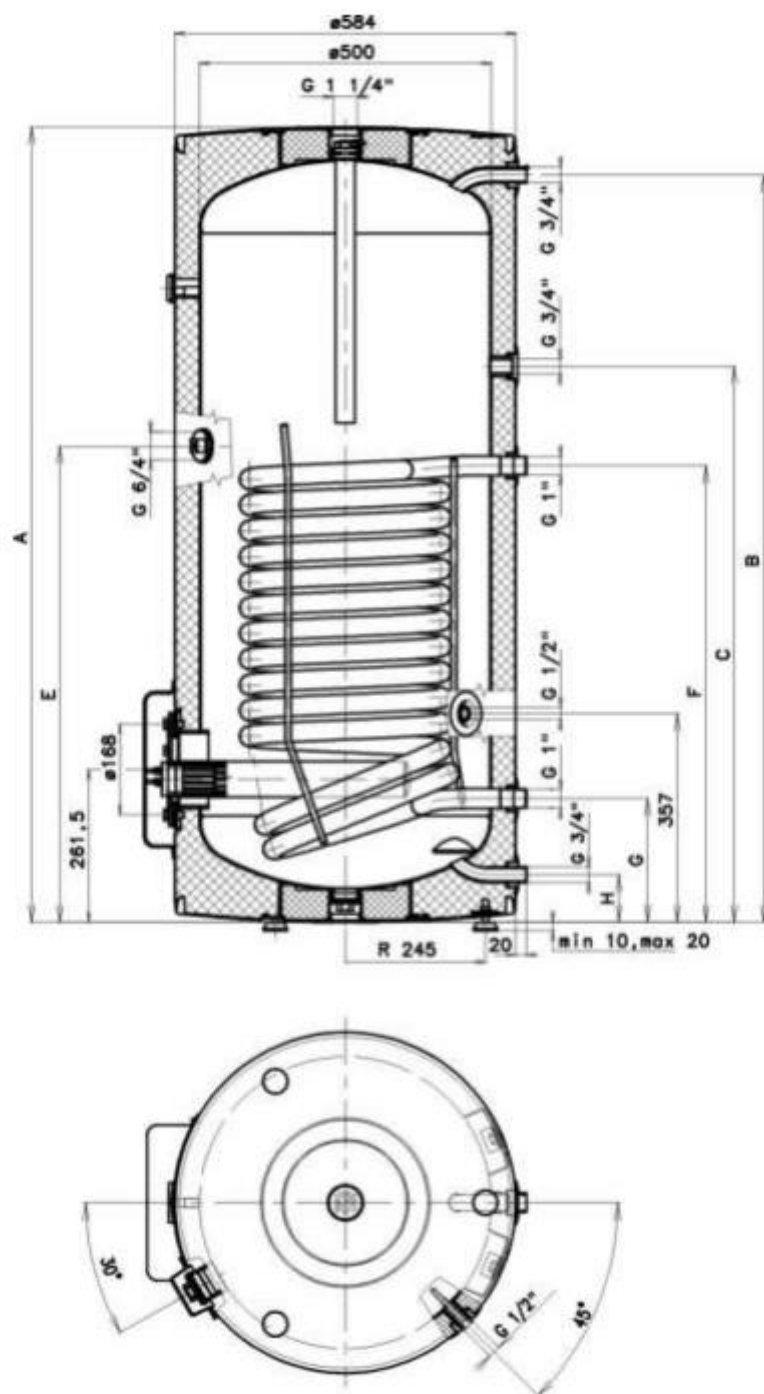
$$Q_{1m} = \frac{27,147}{24} = 1,131 \text{ kW}$$

Návrh zásobníku teplé vody

Na základě tohoto výpočtu a zvoleného teplotního spádu topné vody, který je 45/35 °C, navrhuji stacionární zásobník THERM OKCE 160 NTR/2,2 kW s možností dohřevu teplé vody elektrickou energií. Užitený objem zásobníku je 149 l.

MODEL	OKCE 160 NTR/2,2kW	OKC 160 NTR/BP
OBJEM [l]	149	148
HMOTNOST BEZ VODY[kg]	80	76
PROVOZNÍ TLAK ZÁSOBNÍKU [MPa]	0,6	
PROVOZNÍ TLAK VÝMĚNÍKU [MPa]	1	
MAX.TEPLOTA TOPNÉ VODY [°C]	110	
MAX.TEPLOTA TEPLÉ VODY [°C]	80	
VÝHŘEVNÁ PLOCHA SPODNÍHO VÝMĚNÍKU [m ²]	1,45	
VÝHŘEVNÁ PLOCHA HORNÍHO VÝMĚNÍKU [m ²]	-	-
VÝKON SPODNÍHO/HORNÍHO VÝMĚNÍKU PŘI TEPLOTE TOPNÉ VODY 80 °C A PRŮTOKU 720 l/h [kW]	32	
TRVALÝ VÝKON TEPLÉ VODY SPODNÍHO VÝMĚNÍKU [l/h]	990	
DOBA OHŘEVU VÝMĚNÍKEM Z 10°C NA 60 °C [min]	16	
DOBA OHŘEVU ELEKTR. ENERGIÍ Z 10°C NA 60 °C [h]	3,9	-
PŘÍKON [kW]	2,2	-
ELEKTRICKÉ PŘIPOJENÍ OVLÁDACÍCH PRVKŮ	1 PE-N 230 V/50 Hz	
ELEKTRICKÉ KRYTÍ	IP 42	
STATICKÁ ZTRÁTA [w]	75	75

Obr. 14: Technické parametry zásobníku [23]



Obr. 15: Konstrukce a rozměry zásobníku [23]

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 19

Návrh otopných těles

Student:

Bc. Barbora Gajdušková

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2019

Tab. 12: Návrh otopných těles v 1.NP

Otopná tělesa v 1.NP					
Označení místnosti	Účel místnosti	Výpočtová vnitřní teplota [°C]	Tepelná ztráta místnosti [W]	Typ otopného tělesa	Výkon otopných těles [W]
101	Zádveří	15	109	RADIK 11 VKL 400/500	140
102	Chodba	15	-765	-	-
103	Recepce	20	683	2 x RADIK 21 VK 300/1600	694
104	Zádveří	15	52	-	-
105	Výtahová šachta	10	29	-	-
106	Chodba	15	-13	-	-
107	Schodiště	15	419	RADIK 22 VK 400/900	429
108a	Předsíň WC muži	15	7	-	-
108b	WC muži	15	112	RADIK 11 VK 400/500	140
109	Úklidová místnost	15	5	-	-
110a	Předsíň WC ženy	15	-54	-	-
110b	WC ženy	15	17	RADIK 11 VK 400/500	140
111	Kuchyňka s odpočívárnou	20	718	RADIK 21 VKL 500/2300	743
112	WC muži - imobilní	15	46	RADIK 10 VK 500/500	103
113	WC ženy - imobilní	15	84	RADIK 10 VK 500/500	103
114	Technická místnost	15	534	RADIK 11 VKL 700/1200	543
115	Kancelář	20	342	RADIK 21 VK 300/1600	347
116	Kancelář	20	216	RADIK 11 VK 300/1600	257
117	Kancelář	20	216	RADIK 11 VK 300/1600	257
118	Kancelář	20	577	2 x RADIK 11 VK 400/1600	664

Tab. 13: Návrh otopných těles ve 2.NP

Otopná tělesa ve 2.NP					
Označení místnosti	Účel místnosti	Výpočtová vnitřní teplota [°C]	Tepelná ztráta místnosti [W]	Typ otopného tělesa	Výkon otopných těles [W]
201	Kancelář	20	326	2 x RADIK 11 VK 400/800	332
202	Chodba	15	-451	-	-
203	Zasedací místnost	20	439	2 x RADIK 10 VK 500/1600	484
204	Archiv	18	97	RADIK 10 VK 500/700	121
205	Výtahová šachta	10	-24	-	-
206	Chodba	15	-24	-	-
207	Schodiště	15	392	RADIK 22 VK 600/600	394
208a	Předsíň WC muži	15	0	-	-
208b	WC muži	15	98	RADIK 11 VK 400/500	140
209	Úklidová místnost	15	0	-	-
210a	Předsíň WC ženy	15	-63	-	-
210b	WC ženy	15	-1	RADIK 11 VK 400/500	140
211	Kuchyňka s odpočívárnou	20	651	RADIK 11 VKL 500/2600	655
212	WC muži - imobilní	15	37	RADIK 10 VK 500/500	103
213	WC ženy - imobilní	15	75	RADIK 10 VK 500/500	103
214	Sklad	15	183	RADIK 10 VKL 500/900	185
215	Kancelář	20	293	RADIK 11 VK 400/1600	332
216	Kancelář	20	163	RADIK 10 VK 500/1200	182
217	Kancelář	20	163	RADIK 10 VK 500/1200	182
218	Kancelář	20	163	RADIK 10 VK 500/1200	182

Tab. 14: Návrh otopných těles ve 3.NP

Otopná tělesa ve 3.NP					
Označení místnosti	Účel místnosti	Výpočtová vnitřní teplota [°C]	Tepelná ztráta místnosti [W]	Typ otopného tělesa	Výkon otopného tělesa [W]
301	Kancelář	20	462	2 x RADIK 11 VK 600/800	472
302	Chodba	15	-250	-	-
303	Zasedací místnost	20	674	2 x RADIK 11 VK 500/1400	704
304	Archiv	18	123	RADIK 10 VK 500/800	138
305	Výtahová šachta	10	-4	-	-
306	Chodba	15	32	-	-
307	Schodiště	15	468	RADIK 22 VK 400/1000	477
308a	Předsíň WC muži	15	19	-	-
308b	WC muži	15	119	RADIK 11 VK 400/500	140
309	Úklidová místnost	15	15	-	-
310a	Předsíň WC ženy	15	-49	-	-
310b	WC ženy	15	12	RADIK 11 VK 400/500	140
311	Kuchyňka s odpočívárnou	20	858	RADIK 11 VKL 700/2600	867
312	WC muži - imobilní	15	68	RADIK 10 VK 500/500	103
313	WC ženy - imobilní	15	113	RADIK 10 VK 500/600	123
314	Sklad	15	311	RADIK 21 VKL 300/1100	324
315	Kancelář	20	433	RADIK 22 VK 300/1600	446
316	Kancelář	20	290	RADIK 11 VK 300/2000	321
317	Kancelář	20	290	RADIK 11 VK 300/2000	321
318	Kancelář	20	290	RADIK 11 VK 300/2000	321

Celková tepelná ztráta objektu: 10,122 kW

Navržený výkon otopných těles: 12,992 kW

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 20

Dimenzování otopné soustavy a regulování

Student:

Bc. Barbora Gajdušková

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2019

Dimenzování a výpočet tlakových ztrát hlavní větve – okruh 1

Tab. 15: Hlavní větev okruhu 1

Dimenzování potrubí													
Data z projektu				Data z tabulek				Vypočteno					
úsek	M	Q	l	ξ	d	R	w	Z	$R \cdot l$	Δp_v	$R \cdot l + Z + \Delta p_v$	\pm	Δp_{dis}
[-]	[kg/h]	[W]	[m]	[-]	[mm]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[Pa]
okruh tělesa 304 - nejnepříznivější, st. n.: 8 (plně otevřeno)													
13	11,9	138	7,61	21,67	12 x 1,0	8,93	0,04	17,2	68	25	110		110
13'	11,9	138	7,61	2,80	12 x 1,0	8,93	0,04	2,2	68		70		180
12	42,2	490	2,10	1,37	12 x 1,0	32,73	0,15	15,3	69		84		264
12'	42,2	490	2,10	1,10	12 x 1,0	32,73	0,15	12,3	69		81		345
11	72,5	842	4,48	3,90	15 x 1,0	29,50	0,15	43,5	132		176		521
11'	72,5	842	4,48	3,50	15 x 1,0	29,50	0,15	39,1	132		171		692
10	124,7	1 447	3,91	2,67	15 x 1,0	99,55	0,26	89,5	389		479		1 171
10'	124,7	1 447	3,91	2,40	15 x 1,0	99,55	0,26	80,5	389		470		1 641
9	184,5	2 141	3,64	1,30	18 x 1,0	99,18	0,29	54,2	361		415		2 056
9'	184,5	2 141	3,64	0,90	18 x 1,0	99,18	0,29	37,6	361		399		2 455
8	196,5	2 281	8,56	2,67	18 x 1,0	110,58	0,31	127,3	947		1 074		3 528
8'	196,5	2 281	8,56	2,40	18 x 1,0	110,58	0,31	114,4	947		1 061		4 589
7	225,1	2 613	1,90	1,30	22 x 1,0	35,73	0,20	25,8	68		94		4 683
7'	225,1	2 613	1,90	0,90	22 x 1,0	35,73	0,20	17,9	68		86		4 769
6	253,7	2 945	3,84	1,30	22 x 1,0	43,94	0,23	34,1	169		203		4 972
6'	253,7	2 945	3,84	0,90	22 x 1,0	43,94	0,23	23,6	169		192		5 164
5	275,9	3 202	3,37	1,30	22 x 1,0	50,81	0,25	40,3	171		212		5 376
5'	275,9	3 202	3,37	0,90	22 x 1,0	50,81	0,25	27,9	171		199		5 575
4	298,0	3 459	3,37	1,30	22 x 1,0	58,04	0,27	47,0	196		243		5 817
4'	298,0	3 459	3,37	0,90	22 x 1,0	58,04	0,27	32,5	196		228		6 046
3	327,9	3 806	0,67	1,37	22 x 1,0	68,58	0,29	57,2	46		103		6 149
3'	327,9	3 806	0,67	1,10	22 x 1,0	68,58	0,29	45,9	46		92		6 240
2	638,1	7 406	0,46	1,30	28 x 1,5	76,18	0,36	83,6	35		119		6 359
2'	638,1	7 406	0,46	0,90	28 x 1,5	76,18	0,36	57,9	35		93		6 452
1	684,9	7 949	4,15	18,60	28 x 1,5	86,10	0,39	1 403,5	357		1 761		8 213
1'	684,9	7 949	4,15	20,60	28 x 1,5	86,10	0,39	1 554,4	357		1 912		10 125

Dimenzování a výpočet tlakových ztrát vedlejších větví – okruh 1

Tab. 16: Vedlejší větve okruhu 1

okruh tělesa 115 st. n.: 1												
14	29,9	347	0,40	8,57	12 x 1,0	22,42	0,10	42,5	9		51	
14'	29,9	347	0,40	0,20	12 x 1,0	22,42	0,10	1,0	9		10	5 985

okruh tělesa 116 st. n.: 1												
15	22,1	257	0,40	19,07	12 x 1,0	16,55	0,08	60,5	7		67	
15'	22,1	257	0,40	0,20	12 x 1,0	16,55	0,08	0,6	7		7	5 501

okruh tělesa 117 st. n.: 1												
16	22,1	257	0,40	19,07	12 x 1,0	16,55	0,08	60,5	7		67	
16'	22,1	257	0,40	0,20	12 x 1,0	16,55	0,08	0,6	7		7	5 090

okruh tělesa 118a st. n.: 1												
17	28,6	332	0,40	19,07	12 x 1,0	21,44	0,10	94,6	9		103	
17'	28,6	332	0,40	0,20	12 x 1,0	21,44	0,10	1,0	9		10	4 656

okruh tělesa 118b st. n.: 2												
18	28,6	332	0,40	19,07	12 x 1,0	21,44	0,10	94,6	9		103	
18'	28,6	332	0,40	0,20	12 x 1,0	21,44	0,10	1,0	9		10	4 476

okruh tělesa 101 st. n.: 1												
19	12,1	140	0,64	20,37	12 x 1,0	9,08	0,04	16,2	6		22	
19'	12,1	140	0,64	1,50	12 x 1,0	9,08	0,04	1,2	6		7	2 426

okruh tělesa 103a st. n.: 3												
21	29,9	347	2,30	9,87	12 x 1,0	22,42	0,10	49,0	52		101	
21'	29,9	347	2,30	1,50	12 x 1,0	22,42	0,10	7,4	52		59	
20	59,8	694	0,57	1,37	15 x 1,0	17,51	0,13	11,5	10		21	
20'	59,8	694	0,57	1,10	15 x 1,0	17,51	0,13	9,2	10		19	1441

okruh tělesa 103b st. n.: 3												
22	29,9	347	0,40	8,57	12 x 1,0	22,42	0,10	42,5	9		51	
22'	29,9	347	0,40	0,20	12 x 1,0	22,42	0,10	1,0	9		10	1 560

okruh tělesa 204 st. n.: 2												
25	10,4	121	7,63	21,60	12 x 1,0	7,80	0,04	17,1	60		77	
25'	10,4	121	7,63	2,60	12 x 1,0	7,80	0,04	2,1	60		62	
24	31,3	363	1,90	1,37	12 x 1,0	23,46	0,11	8,2	45		53	
24'	31,3	363	1,90	1,10	12 x 1,0	23,46	0,11	6,6	45		51	
23	52,1	605	0,68	2,60	15 x 1,0	14,05	0,11	15,6	10		25	
23'	52,1	605	0,68	2,20	15 x 1,0	14,05	0,11	13,2	10		23	401

okruh tělesa 203a st. n.: 3												
26	20,9	242	0,40	19,07	12 x 1,0	15,67	0,07	46,4	6		53	
26'	20,9	242	0,40	0,20	12 x 1,0	15,67	0,07	0,5	6		7	584

okruh tělesa 203b st. n.: 3												
27	20,9	242	0,40	19,00	12 x 1,0	15,67	0,07	46,2	6		52	
27'	20,9	242	0,40	0,00	12 x 1,0	15,67	0,07	0,0	6		6	482

okruh tělesa 303a st. n.: 6												
28	30,3	352	0,40	19,07	12 x 1,0	7,96	0,06	34,1	3		37	
28'	30,3	352	0,40	0,20	12 x 1,0	7,96	0,06	0,4	3		4	304

okruh tělesa 303b st. n.: 8												
29	30,3	352	0,40	19,00	12 x 1,0	7,96	0,06	33,9	3		37	
29'	30,3	352	0,40	0,00	12 x 1,0	7,96	0,06	0,0	3		3	140

okruh tělesa 301a st. n.: 2												
37	20,3	236	3,18	21,60	12 x 1,0	15,22	0,07	52,5	48		101	
37'	20,3	236	3,18	2,60	12 x 1,0	15,22	0,07	6,3	48		55	
36	40,7	472	3,71	1,37	12 x 1,0	30,87	0,15	15,3	115		130	
36'	40,7	472	3,71	1,10	12 x 1,0	30,87	0,15	12,3	115		127	
35	68,3	793	3,37	1,30	15 x 1,0	25,07	0,14	12,6	84		97	
35'	68,3	793	3,37	0,90	15 x 1,0	25,07	0,14	8,8	84		93	
34	96,0	1 114	3,37	1,30	15 x 1,0	61,82	0,20	25,8	208		234	
34'	96,0	1 114	3,37	0,90	15 x 1,0	61,82	0,20	17,9	208		226	
33	123,6	1 435	3,37	1,37	15 x 1,0	97,99	0,26	45,9	330		376	
33'	123,6	1 435	3,37	1,10	15 x 1,0	97,99	0,26	36,9	330		367	
32	162,1	1 881	3,17	1,30	18 x 1,0	79,24	0,26	43,6	251		295	
32'	162,1	1 881	3,17	0,90	18 x 1,0	79,24	0,26	30,2	251		281	
31	190,0	2 205	3,80	2,87	18 x 1,0	104,40	0,30	128,1	397		525	
31'	190,0	2 205	3,80	4,70	18 x 1,0	104,40	0,30	209,9	397		607	
30	310,2	3 600	3,91	2,60	22 x 1,0	62,27	0,28	101,1	243		345	
30'	310,2	3 600	3,91	2,20	22 x 1,0	62,27	0,28	85,6	243		329	2 053

okruh tělesa 314 st. n.: 2												
38	27,9	324	3,49	9,87	12 x 1,0	20,90	0,10	49,0	73		122	
38'	27,9	324	3,49	1,50	12 x 1,0	20,90	0,10	7,4	73		80	4 232

okruh tělesa 315 st. n.: 2												
39	38,4	446	0,40	8,57	15 x 1,0	10,08	0,08	27,2	4		31	
39'	38,4	446	0,40	0,20	15 x 1,0	10,08	0,08	0,6	4		5	3 823

okruh tělesa 316 st. n.: 2												
40	27,7	321	0,40	19,57	12 x 1,0	20,75	0,10	97,1	8		105	
40'	27,7	321	0,40	0,20	12 x 1,0	20,75	0,10	1,0	8		9	3 001

okruh tělesa 317 st. n.: 2												
41	27,7	321	0,40	19,57	12 x 1,0	20,75	0,10	97,1	8		105	
41'	27,7	321	0,40	0,20	12 x 1,0	20,75	0,10	1,0	8		9	2 541

okruh tělesa 318 st. n.: 2												
42	27,7	321	0,40	19,00	12 x 1,0	20,75	0,10	94,3	8		103	
42'	27,7	321	0,40	0,00	12 x 1,0	20,75	0,10	0,0	8		8	2 354

okruh tělesa 301b st. n.: 2												
43	20,3	236	0,40	19,0	12 x 1,0	15,22	0,07	46,2	6		52	
43'	20,3	236	0,40	0,0	12 x 1,0	15,22	0,07	0,0	6		6	2 150

okruh tělesa 201a st. n.: 1												
50	14,3	166	3,18	21,60	12 x 1,0	10,73	0,05	26,8	34		61	
50'	14,3	166	3,18	2,60	12 x 1,0	10,73	0,05	3,2	34		37	
49	28,6	332	3,31	1,37	12 x 1,0	21,44	0,10	6,8	71		78	
49'	28,6	332	3,31	1,10	12 x 1,0	21,44	0,10	5,5	71		76	
48	44,3	514	3,37	1,30	15 x 1,0	11,62	0,09	5,2	39		44	
48'	44,3	514	3,37	0,90	15 x 1,0	11,62	0,09	3,6	39		43	
47	60,0	696	3,37	1,30	15 x 1,0	17,60	0,13	10,9	59		70	
47'	60,0	696	3,37	0,90	15 x 1,0	17,60	0,13	7,5	59		67	
46	75,6	878	3,57	1,30	15 x 1,0	33,09	0,16	16,5	118		135	
46'	75,6	878	3,57	0,90	15 x 1,0	33,09	0,16	11,4	118		130	
45	104,3	1210	0,67	1,30	15 x 1,0	73,28	0,22	31,2	49		80	
45'	104,3	1210	0,67	0,90	15 x 1,0	73,28	0,22	21,6	49		71	
44	120,2	1395	0,15	1,50	15 x 1,0	93,18	0,25	46,5	14		60	
44'	120,2	1395	0,15	3,00	15 x 1,0	93,18	0,25	93,0	14		107	4507

okruh tělesa 214 st. n.: 1												
51	15,9	185	3,49	20,37	12 x 1,0	11,93	0,06	36,4	42		78	
51'	15,9	185	3,49	1,50	12 x 1,0	11,93	0,06	2,7	42		44	5 277

okruh tělesa 215 st. n.: 1												
52	28,6	332	0,40	19,07	12 x 1,0	21,44	0,10	94,6	9		103	
52'	28,6	332	0,40	0,20	12 x 1,0	21,44	0,10	1,0	9		10	5 135

okruh tělesa 216 st. n.: 1												
53	15,7	182	0,40	19,07	12 x 1,0	11,78	0,06	34,1	5		39	
53'	15,7	182	0,40	0,20	12 x 1,0	11,78	0,06	0,4	5		5	4 939

okruh tělesa 217 st. n.: 1												
54	15,7	182	0,40	19,57	12 x 1,0	11,78	0,06	35,0	5		40	
54'	15,7	182	0,40	0,20	12 x 1,0	11,78	0,06	0,4	5		5	4 801

okruh tělesa 218 st. n.: 1												
55	15,7	182	0,40	19,07	12 x 1,0	11,78	0,06	34,1	5		39	
55'	15,7	182	0,40	0,20	12 x 1,0	11,78	0,06	0,4	5		5	4 715

okruh tělesa 201b st. n.: 1												
56	14,3	166	0,40	19,00	12 x 1,0	10,73	0,05	23,6	4		28	
56'	14,3	166	0,40	0,00	12 x 1,0	10,73	0,05	0,0	4		4	4 573

okruh tělesa 114 st. n.: 2												
57	46,8	543	2,98	20,37	15 x 1,0	12,27	0,10	101,1	37		138	
57'	46,8	543	2,98	1,50	15 x 1,0	12,27	0,10	7,4	37		44	6 270

Dimenzování a výpočet tlakových ztrát hlavní větve – okruh 2

Tab. 17: Hlavní větev okruhu 2

Dimenzování potrubí													
Data z projektu				Data z tabulek				Vypočteno					
úsek	M	Q	l	ξ	d	R	w	Z	$R \cdot l$	Δp_v	$R \cdot l + Z + \Delta p_v$	\pm	Δp_{dis}
[-]	[kg/h]	[W]	[m]	[-]	[mm]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[Pa]
okruh tělesa 307 - nejnepříznivější, st. n.: 8 (plně otevřeno)													
8	41,1	477	1,61	9,80	15 x 1,0	10,79	0,09	39,4	17	300	357		357
8'	41,1	477	1,61	1,30	15 x 1,0	10,79	0,09	5,2	17		23		379
7	65,2	757	3,80	1,50	15 x 1,0	22,28	0,14	14,6	85		99		479
7'	65,2	757	3,80	3,00	15 x 1,0	22,28	0,14	29,2	85		114		592
6	123,3	1 431	3,80	1,57	15 x 1,0	97,57	0,26	52,7	371		423		1 016
6'	123,3	1 431	3,80	3,20	15 x 1,0	97,57	0,26	107,3	371		478		1 494
5	160,3	1 860	0,19	1,30	18 x 1,0	77,66	0,25	40,3	15		55		1 549
5'	160,3	1 860	0,19	0,90	18 x 1,0	77,66	0,25	27,9	15		43		1 592
4	184,4	2 140	7,27	2,67	18 x 1,0	99,08	0,29	111,4	720		832		2 423
4	184,4	2 140	7,27	2,40	18 x 1,0	99,08	0,29	100,1	720		820		3 244
3	257,3	2 986	3,11	1,30	22 x 1,0	45,00	0,23	34,1	140		174		3 418
3'	257,3	2 986	3,11	0,90	22 x 1,0	45,00	0,23	23,6	140		164		3 581
2	266,1	3 089	0,26	1,30	22 x 1,0	47,72	0,24	37,1	12		50		3 631
2	266,1	3 089	0,26	0,90	22 x 1,0	47,72	0,24	25,7	12		38		3 669
1	434,5	5 043	6,29	18,40	22 x 1,0	112,13	0,39	1 388,4	705		2 094		5 763
1'	434,5	5 043	6,29	18,50	22 x 1,0	112,13	0,39	1 396,0	705		2 101		7 864

Dimenzování a výpočet tlakových ztrát vedlejších větví – okruh 2

Tab. 18: Vedlejší větve okruhu 2

okruh tělesa 113 st. n.: 1												
9	8,9	103	0,85	20,37	12 x 1,0	6,68	0,03	9,1	6		15	
9'	8,9	103	0,85	1,50	12 x 1,0	6,68	0,03	0,7	6		6	3 560

okruh tělesa 111 st. n.: 4												
11	64,0	743	4,82	11,10	15 x 1,0	21,20	0,14	107,9	102		210	
11'	64,0	743	4,82	2,60	15 x 1,0	21,20	0,14	25,3	102		127	
10	72,9	846	0,62	1,37	15 x 1,0	29,96	0,15	15,3	19		34	
10'	72,9	846	0,62	1,10	15 x 1,0	29,96	0,15	12,3	19		31	2842

okruh tělesa 112 st. n.: 1												
12	8,9	103	0,85	20,37	12 x 1,0	6,68	0,03	9,1	6		15	
12'	8,9	103	0,85	1,50	12 x 1,0	6,68	0,03	0,7	6		6	3 158

okruh tělesa 110b st. n.: 1												
14	12,1	140	2,68	20,30	12 x 1,0	9,08	0,04	16,1	24		40	
14'	12,1	140	2,68	1,30	12 x 1,0	9,08	0,04	1,0	24		25	
13	24,1	280	3,43	1,57	12 x 1,0	18,03	0,09	6,3	62		68	
13'	24,1	280	3,43	3,20	12 x 1,0	18,03	0,09	12,9	62		75	1384

okruh tělesa 108b st. n.: 1												
15	12,1	140	0,55	20,30	12 x 1,0	9,08	0,04	16,1	5		21	
15'	12,1	140	0,55	1,30	12 x 1,0	9,08	0,04	1,0	5		6	1 422

okruh tělesa 107 st. n.: 3												
16	37,0	429	1,68	9,87	15 x 1,0	9,71	0,08	31,3	16		48	
16'	37,0	429	1,68	1,50	15 x 1,0	9,71	0,08	4,8	16		21	1 425

okruh tělesa 207 st. n.: 5												
17	33,9	394	1,81	9,80	15 x 1,0	8,90	0,07	23,8	16		40	
17'	33,9	394	1,81	1,30	15 x 1,0	8,90	0,07	3,2	16		19	533

okruh tělesa 210b st. n.: 2												
19	12,1	140	2,68	20,30	12 x 1,0	9,08	0,04	16,1	24		40	
19'	12,1	140	2,68	1,30	12 x 1,0	9,08	0,04	1,0	24		25	
18	24,1	280	3,43	2,87	12 x 1,0	18,03	0,09	11,5	62		73	
18'	24,1	280	3,43	4,50	12 x 1,0	18,03	0,09	18,1	62		80	374

okruh tělesa 208b st. n.: 2												
20	12,1	140	0,55	20,30	12 x 1,0	9,08	0,04	16,1	5		21	
20'	12,1	140	0,55	1,30	12 x 1,0	9,08	0,04	1,5	5		6	412

okruh tělesa 310b st. n.: 3												
22	12,1	140	2,68	20,30	12 x 1,0	9,08	0,04	16,1	24		40	
22'	12,1	140	2,68	1,30	12 x 1,0	9,08	0,04	1,0	24		25	
21	24,1	280	3,43	2,87	12 x 1,0	18,03	0,09	11,5	62		73	
21'	24,1	280	3,43	4,50	12 x 1,0	18,03	0,09	18,1	62		80	161

okruh tělesa 308b st. n.: 3												
23	12,1	140	0,55	20,30	12 x 1,0	9,08	0,04	16,1	5		21	
23'	12,1	140	0,55	1,30	12 x 1,0	9,08	0,04	1,0	5		6	199

okruh tělesa 311 st. n.: 8												
27	74,7	867	5,04	21,60	15 x 1,0	32,05	0,16	274,3	162		436	
27'	74,7	867	5,04	2,60	15 x 1,0	32,05	0,16	33,0	162		195	
26	83,6	970	3,73	1,30	15 x 1,0	43,42	0,18	20,9	162		183	
26'	83,6	970	3,73	0,90	15 x 1,0	43,42	0,18	14,5	162		176	
25	94,2	1 093	4,05	2,67	15 x 1,0	59,08	0,20	53,0	239		292	
25'	94,2	1 093	4,05	2,40	15 x 1,0	59,08	0,20	47,6	239		287	
24	168,4	1 954	3,80	1,37	18 x 1,0	84,75	0,27	49,5	322		372	
24'	168,4	1 954	3,80	1,10	18 x 1,0	84,75	0,27	39,8	322		362	1 367

okruh tělesa 313 st. n.: 1												
28	10,6	123	0,85	19,07	12 x 1,0	7,95	0,04	15,1	7		22	
28'	10,6	123	0,85	0,20	12 x 1,0	7,95	0,04	0,2	7		7	2 327

okruh tělesa 312 st. n.: 1												
29	8,9	103	0,85	19,07	12 x 1,0	6,68	0,03	8,5	6		14	
29'	8,9	103	0,85	0,20	12 x 1,0	6,68	0,03	0,1	6		6	1 977

okruh tělesa 211 st. n.: 4												
32	56,4	655	5,04	21,60	15 x 1,0	15,98	0,12	154,3	81		235	
32'	56,4	655	5,04	2,60	15 x 1,0	15,98	0,12	18,6	81		99	
31	65,3	758	3,73	1,30	15 x 1,0	22,37	0,14	0,1	83		84	
31'	65,3	758	3,73	0,9	15 x 1,0	22,37	0,14	8,8	83		92	
30	74,2	861	0,26	1,37	15 x 1,0	31,47	0,16	17,4	8		26	
30'	74,2	861	0,26	1,10	15 x 1,0	31,47	0,16	14,0	8		22	2 378

okruh tělesa 213 st. n.: 1												
33	8,9	103	0,85	19,07	12 x 1,0	6,68	0,03	8,5	6		14	
33'	8,9	103	0,85	0,20	12 x 1,0	6,68	0,03	0,1	6		6	2 867

okruh tělesa 212 st. n.: 1												
34	8,9	103	0,85	19,07	12 x 1,0	6,68	0,03	8,5	6		14	
34'	8,9	103	0,85	0,20	12 x 1,0	6,68	0,03	0,1	6		6	2 691

Dimenzování a výpočet tlakových ztrát – okruh VZT

Tab. 19: Větev okruhu VZT

Dimenzování potrubí											
Data z projektu				Data z tabulek				Vypočteno			
úsek	M	Q	l	ξ	d	R	w	Z	R · l	Δp_v	$R \cdot l + Z + \Delta p_v$
[-]	[kg/h]	[W]	[m]	[-]	[mm]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[Pa]
ohřívač – oběhové čerpadlo 3											
1	857,1	9 948	6,44	17,10	35 x 1,5	39,37	0,30	763,5	254		1 017
1'	857,1	9 948	6,44	17,60	35 x 1,5	39,37	0,30	785,8	254		1 039
											2 056

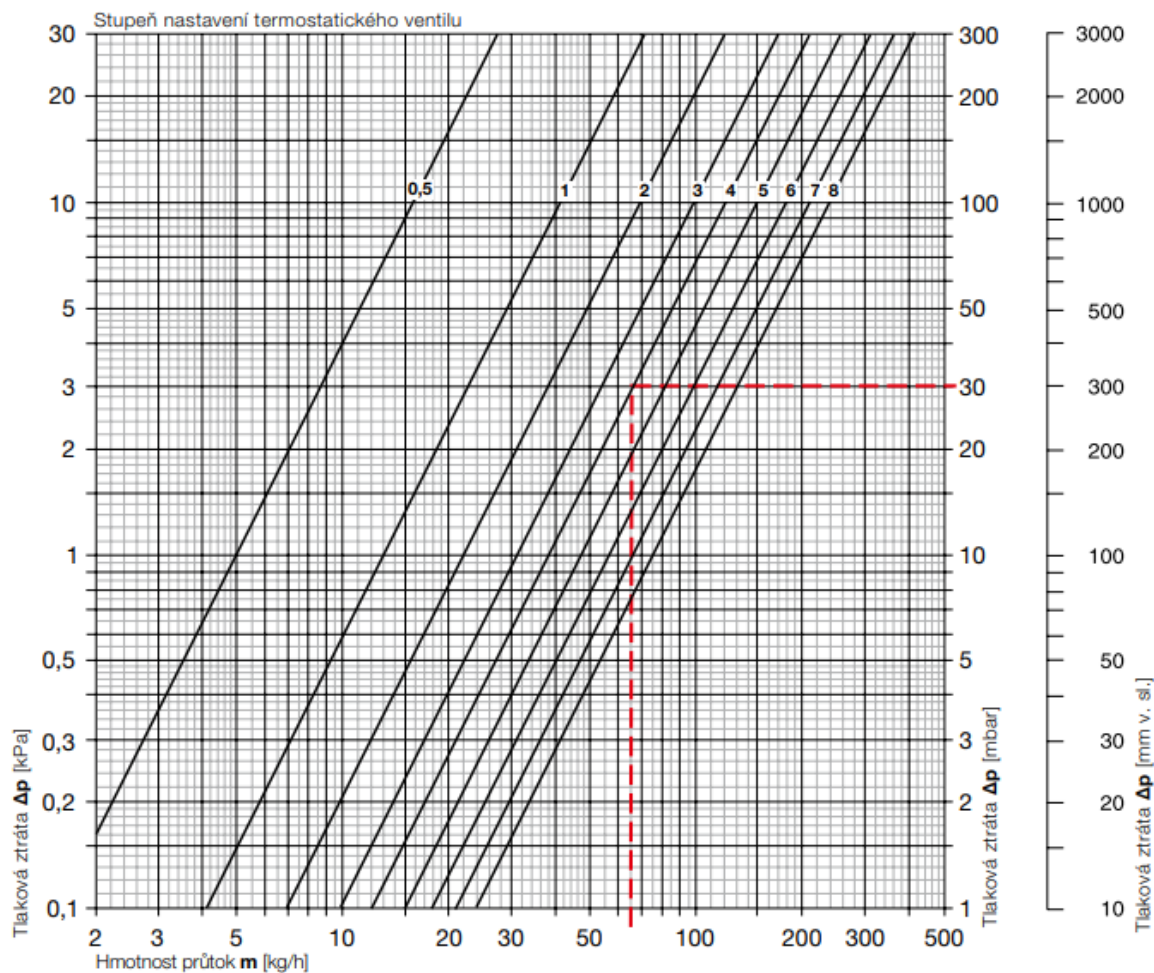
Dimenzování a výpočet tlakových ztrát – rozdělovač – zdroj tepla

Tab. 20: Větev rozdělovač – zdroj tepla

Dimenzování potrubí											
Data z projektu				Data z tabulek				Vypočteno			
úsek	M	Q	l	ξ	d	R	w	Z	$R \cdot l$	Δp_v	$R \cdot l + Z + \Delta p_v$
[-]	[kg/h]	[W]	[m]	[-]	[mm]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[Pa]
rozdělovač - zdroj tepla											
1	1 976,5	22 940	3,00	27,50	42 x 1,5	66,74	0,46	2 886,9	200	2430	5 517
1'	1 976,5	22 940	3,00	32,00	42 x 1,5	66,74	0,46	3 359,3	200	5750	9 309
											14 827

Nastavení termoregulačních ventilů

Navržená otopná tělesa jsou vybavena zabudovaným vnitřním propojovacím rozvodem a ventilem Heimeier VHV8S. Stupeň nastavení ventilu byl určen podle diagramu níže.



Tabulka

Otopná tělesa v provedení VENTIL KOMPAKT bez přípojovacích armatur

Ventil s termostatickou hlaví

Stupeň nastavení ventilu	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8
k_v [m³/h]	0,05	0,13	0,18	0,22	0,27	0,31	0,35	0,38	0,42	0,47	0,52	0,57	0,62	0,66	0,71	0,75

Ventil bez termostatické hlavice

Stupeň nastavení ventilu	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8
k_v [m³/h]	0,05	0,16	0,22	0,27	0,33	0,38	0,41	0,43	0,54	0,65	0,82	0,98	1,11	1,23	1,33	1,43

Obr. 16: Diagram pro nastavení ventilu [24]

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 21

Návrh zdroje tepla a regulace

Student:

Bc. Barbora Gajdušková

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2019

Vstupní parametry pro návrh zdroje tepla

Tepelná ztráta objektu: 10,122 kW

Tepelný výkon pro ohřev vody (zásobník TV): 1,131 kW

Tepelný výkon pro ohřev vzduchu (ohřívač VZT): 9,948 kW

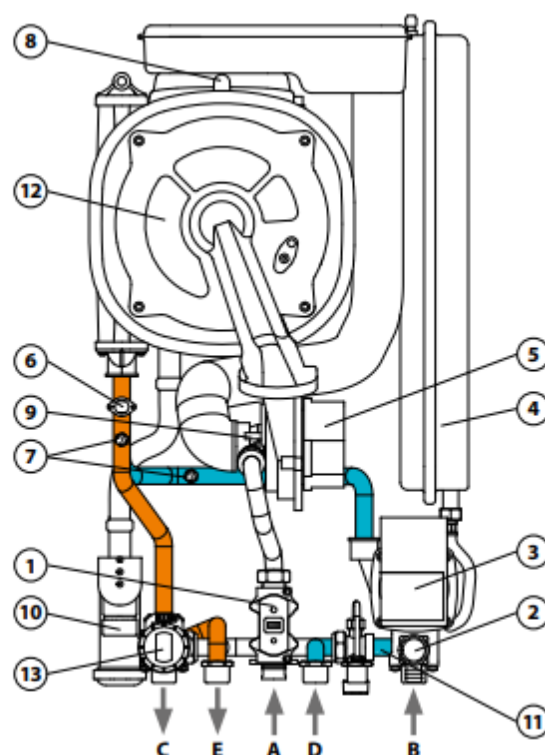
Celkový potřebný výkon zdroje tepla: 21,201 kW

Na základě vstupních parametrů navrhuji závěsný plynový kondenzační kotel THERM 25 KDZ od firmy Thermona s výkonovým rozsahem 2,65 – 24,9 kW při teplotním spádu 50/30°C.

THERM 18 KDZ, 25 KDZ, 35 KDZ

- 1 - Plynový ventil
- 2 - Pojistný ventil
- 3 - Oběhové čerpadlo
- 4 - Expanzní nádoba topení
- 5 - Ventilátor
- 6 - Havarijní termostat
- 7 - Teplotní sonda
- 8 - Teplotní sonda spalín
- 9 - Mixér
- 10 - Zápachová uzávěrka (sifon)
- 11 - Hydroblok
- 12 - Kondenzační těleso
- 13 - Trojcestný ventil

- A - Vstup plynu
B - Vstup vratné vody
C - Výstup topné vody
D - Vstup vratné vody ze zásobníku
E - Výstup topné vody do zásobníku



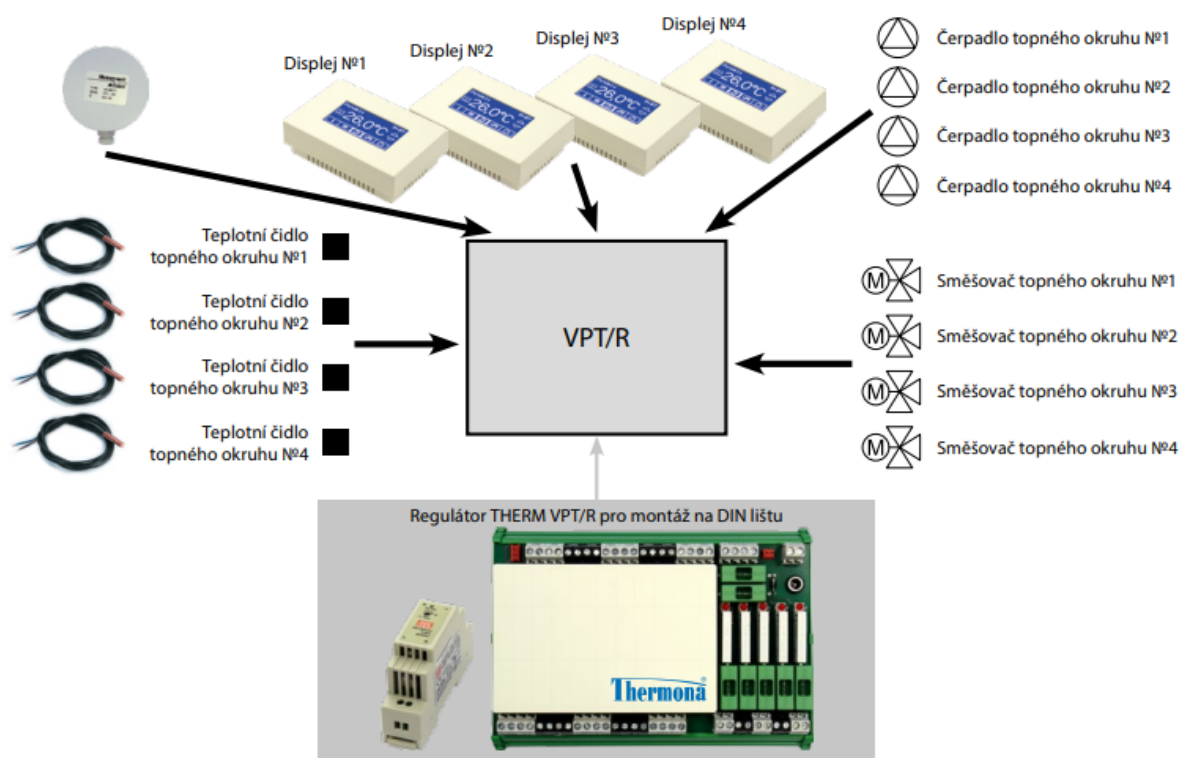
Obr. 17: Hydraulické schéma kotle THERM 25 KDZ [23]

Technický popis		Jedn.	THERM 25 KDZ		THERM 25 KDZ 5	
Palivo		-	zemní plyn	propan	zemní plyn	propan
Kategorie spotřebiče		-	I_{2H} / II_{2H3P}	I_{3P} / II_{2H3P}	I_{2H} / II_{2H3P}	I_{3P} / II_{2H3P}
Provedení		-	$C_{13} / C_{33} / C_{43} / C_{53} / C_{83} / C_{93}$			
Jmenovitý tepelný příkon na topení Q_n		kW	23,5	23,5	23,5	23,5
Minimální tepelný příkon na topení Q_n		kW	2,5	2,5	2,5	2,5
Jmenovitý tepelný výkon na vytápění P_n	$\Delta t = 80/60\text{ °C}$	kW	22,9	22,8	22,9	22,8
	$\Delta t = 50/30\text{ °C}$	kW	24,9	24,6	24,9	24,6
Jmenovitý tepelný příkon na ohřev TV Q_{ow}		kW	23,5	23,5	23,5	23,5
Jmenovitý tepelný výkon na ohřev TV		kW	23,0	23,0	23,0	23,0
Minimální tepelný výkon P_n	$\Delta t = 50/30\text{ °C}$	kW	2,65	2,65	2,65	2,65
	$\Delta t = 80/60\text{ °C}$	kW	2,45	2,45	2,45	2,45
Vrtání clony plynu		mm	5,6	5,6	5,6	5,6
Přetlak plynu na vstupu spotřebiče		mbar	20	37 (50)	20	37 (50)
Spotřeba plynu		$m^3 \cdot h^{-1}$	0,26 – 2,50	0,10 – 0,92	0,26 – 2,50	0,10 – 0,92
Max. přetlak topného systému PMS		bar	3	3	3	3
Min. přetlak topného systému		bar	0,8	0,8	0,8	0,8
Max. vstupní tlak TV PMW		bar	-	-	6	6
Min. vstupní tlak TV		bar	-	-	0,5	0,5
Max. výstupní teplota topné vody		°C	80	80	80	80
Varianty odtahu spalin		mm	60/100, 80/125, 2x 80		60/100, 80/125, 2x 80	
Průměrná teplota spalin		°C	50	50	50	50
Teplota spalin při přehřátí		°C	85	85	85	85
Nejnižší teplota spalin při min. tepelném výkonu		°C	32	32	32	32
Hmotnostní průtok spalin		$g \cdot s^{-1}$	1,6 – 10,2	1,6 – 10,2	1,6 – 10,2	1,6 – 10,2
Hladina akustického výkonu		dB (A)	54	54	54	54
Účinnost kotle		%	98 – 106	98 – 106	98 – 106	98 – 106
Třída NOx kotle		-	6	6	6	6
Druh elektrického napájení		-	~	~	~	~
Jmenovité napájecí napětí / frekvence		V / Hz	230 / 50	230 / 50	230 / 50	230 / 50
Pomocná elektrická energie při	jmenovitým tepelném příkonu	W	68,2	68,2	68,2	68,2
	částečném zatížení	W	21,4	21,4	21,4	21,4
	pohotovostním stavu	W	4,1	4,1	4,1	4,1
Jmenovitý proud pojistky spotřebiče		A	2	2	2	2
Stupeň krytí el. částí		-	IP 41 (D)	IP 41 (D)	IP 41 (D)	IP 41 (D)
Prostředí dle ČSN 33 20 00 – 3		-	základní AA5 / AB5		základní AA5 / AB5	
Objem expanzomatu		l	7	7	7	7
Plnicí přetlak expanzomatu		bar	1	1	1	1
Objem vestavěného zásobníku TV		l	-	-	55	55
Udržovaná teplota TV v zásobníku		°C	-	-	65	65
Objem expanzomatu TV		l	-	-	2	2
Rozměry kotle: výška / šířka / hloubka		mm	725 / 430 / 280		725 / 800 / 385	
Hmotnost kotle		kg	29	29	54	54

Obr. 18: Technické parametry zdroje tepla [23]

Regulace

Vytápění bude řízeno pomocí regulátoru THERM VPT, který je určen pro regulaci až čtyř topných okruhů a ohřevu TV. Navržené topné okruhy budou řízeny s využitím ekvitermní regulace a s vlivem teploty vnitřního prostoru.



Obr. 19: Regulace [23]

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 22

Návrh tloušťky tepelné izolace potrubí

Student:

Bc. Barbora Gajdušková

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2019

Izolace - [podrobné technické informace](#)

ROCKWOOL > PIP/PIPO ALS

▼

Rozměry izolace - tl. 25

▼

Tloušťka

s_{iz} =

25

mm

Souč. tepelné vodivosti

λ_{iz} =

0.036

W / m K

Trubka

Měď

▼

Rozměry trubky - 12x1

▼

Průměr

d =

12

mm

Tloušťka stěny

s_t =

1

mm

Souč. tepelné vodivosti

λ_t =

372

W / m K

$D = d + 2 s_{iz} = 62 \text{ mm}$

Potrubí

Teplota média	t_{in} =	45 °C
Teplota v okolí potrubí	t_{out} =	20 °C
Relativní vlhkost vzduchu	rh =	70 % ???
Teplota rosného bodu	t_w =	14.7 °C
Součinitel přestupu tepla		
na vnějším povrchu	α_e =	10 W / m ² K
Délka potrubí	l =	1 m

Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)

DN 10 - DN 15 ▼ => $U_{O,193/2007} = 0.15 \text{ W / m K}$

Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí

$U_O = 0.13 \leq 0.15 \text{ W / m K}$ => **VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007**

Povrchová teplota izolovaného potrubí

$t_{p,iz} = 21.7 \text{ °C} > t_w$ => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci

Tepelná ztráta potrubí bez izolace

$q_p = 9.4 \text{ W/m}$

Tepelná ztráta potrubí s izolací

$q_{iz} = 3.2 \text{ W/m}$

Energetická úspora izolovaného potrubí

66 %

Střední spotřeba izolace

0.1162 m² - platí pro plošnou izolaci

Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.

Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C

Obr. 20: Tepelná izolace pro potrubí 12x1 mm [19]

Izolace - [podrobné technické informace](#)

ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS

Rozměry izolace - tl. 25

Tloušťka

s_{iz} =

25 mm

Souč. tepelné vodivosti

λ_{iz} =

0.036 W / m K

Trubka

Měď

Rozměry trubky - 15x1

Průměr

d =

15 mm

Tloušťka stěny

s_t =

1 mm

Souč. tepelné vodivosti

λ_t =

372 W / m K

$D = d + 2 s_{iz} = 65 \text{ mm}$

Potrubí

Teplota média

t_{in} =

45 °C

Teplota v okolí potrubí

t_{out} =

20 °C

Relativní vlhkost vzduchu

rh =

70 % ???

Teplota rosného bodu

t_w =

14.7 °C

Součinitel přestupu tepla

na vnějším povrchu

α_e =

10 W / m² K

Délka potrubí

l =

1 m

Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)

DN 10 - DN 15 => $U_{O,193/2007} = 0.15 \text{ W / m K}$

Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí

$U_O = 0.145 \leq 0.15 \text{ W / m K} \Rightarrow$ **VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007**

Povrchová teplota izolovaného potrubí

$t_{p,iz} = 21.8 \text{ °C} > t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci

Tepelná ztráta potrubí bez izolace

$q_p = 11.8 \text{ W/m}$

Tepelná ztráta potrubí s izolací

$q_{iz} = 3.6 \text{ W/m}$

Energetická úspora izolovaného potrubí

69 %

Střední spotřeba izolace

0.1257 m² - platí pro plošnou izolaci



Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.

Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C

Obr. 21: Tepelná izolace pro potrubí 15x1 mm [19]

Izolace - [podrobné technické informace](#)

ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS

Rozměry izolace - tl. 30

Tloušťka

s_{iz}

30 mm

Souč. tepelné vodivosti

λ_{iz}

0.036 W / m K

Trubka

Měď

Rozměry trubky - 18x1

Průměr

d

18 mm

Tloušťka stěny

s_t

1 mm

Souč. tepelné vodivosti

λ_t

372 W / m K

$D = d + 2 s_{iz} = 78 \text{ mm}$

Potrubí

Teplota média

t_{in}

45 °C

Teplota v okolí potrubí

t_{out}

20 °C

Relativní vlhkost vzduchu

rh

70 % ???

Teplota rosného bodu

t_w

14.7 °C

Součinitel přestupu tepla

na vnějším povrchu

α_e

10 W / m² K

Délka potrubí

l

1 m

Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)

DN 10 - DN 15 => $U_{O,193/2007} = 0.15 \text{ W / m K}$

Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí

$U_O = 0.146 \leq 0.15 \text{ W / m K} \Rightarrow$ **VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007**

Povrchová teplota izolovaného potrubí

$t_{p,iz} = 21.5 \text{ °C} > t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci

Tepelná ztráta potrubí bez izolace

$q_p = 14.1 \text{ W/m}$

Tepelná ztráta potrubí s izolací

$q_{iz} = 3.7 \text{ W/m}$

Energetická úspora izolovaného potrubí

74 %

Střední spotřeba izolace

0.1508 m² - platí pro plošnou izolaci

Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.

Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C

Obr. 22: Tepelná izolace pro potrubí 18x1 mm [19]

Izolace - [podrobné technické informace](#)

ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS

Rozměry izolace - tl. 25

Tloušťka

s_{iz}

25

mm

Souč. tepelné vodivosti

λ_{iz}

0.036

W / m K

Trubka

Měď

Rozměry trubky - 22x1

Průměr

d

22

mm

Tloušťka stěny

s_t

1

mm

Souč. tepelné vodivosti

λ_t

372

W / m K

$D = d + 2 s_{iz} = 72 \text{ mm}$

Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.

Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C

Potrubí			
Teplota média	t_{in}	45	°C
Teplota v okolí potrubí	t_{out}	20	°C
Relativní vlhkost vzduchu	rh	70	% ???
Teplota rosného bodu	t_w	14.7	°C
Součinitel přestupu tepla			
na vnějším povrchu	α_e	10	W / m ² K
Délka potrubí			
	l	1	m

Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)

DN 20 - DN 32 => $U_{o,193/2007} = 0.18 \text{ W / m K}$

Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí

$U_o = 0.178 \leq 0.18 \text{ W / m K} \Rightarrow$ **VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007**

Povrchová teplota izolovaného potrubí

$t_{p,iz} = 22 \text{ °C} > t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci

Tepelná ztráta potrubí bez izolace

$q_p = 17.3 \text{ W/m}$

Tepelná ztráta potrubí s izolací

$q_{iz} = 4.4 \text{ W/m}$

Energetická úspora izolovaného potrubí

74 %

Střední spotřeba izolace

0.1477 m^2 - platí pro plošnou izolaci

Obr. 23: Tepelná izolace pro potrubí 22x1 mm [19]

Izolace - [podrobné technické informace](#)

ROCKWOOL > PIP0/PIPO ALS ▼

Rozměry izolace - tl. 40 ▼

Tloušťka

s_{iz} =

40 mm

Souč. tepelné vodivosti

λ_{iz} =

0.036 W / m K

Trubka

Měď ▼

Rozměry trubky - 28x1.5 ▼

Průměr

d =

28 mm

Tloušťka stěny

s_t =

1.5 mm

Souč. tepelné vodivosti

λ_t =

372 W / m K

$D = d + 2 s_{iz} = 108 \text{ mm}$

Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.

Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C

Potrubí

Teplota média	t_{in} =	45 °C
Teplota v okolí potrubí	t_{out} =	20 °C
Relativní vlhkost vzduchu	rh =	70 % ???
Teplota rosného bodu	t_w =	14.7 °C

Součinitel přestupu tepla

na vnějším povrchu	α_e =	10 W / m ² K
--------------------	--------------	-------------------------

Délka potrubí

l =	1 m
-------	-----

Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)

DN 20 - DN 32 ▼ => $U_{o,193/2007} = 0.18 \text{ W / m K}$

Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí

$U_o = 0.161 \leq 0.18 \text{ W / m K} \Rightarrow$ **VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007**

Povrchová teplota izolovaného potrubí

$t_{p,iz} = 21.2 \text{ °C} > t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci

Tepelná ztráta potrubí bez izolace

$q_p = 22 \text{ W/m}$

Tepelná ztráta potrubí s izolací

$q_{iz} = 4 \text{ W/m}$

Energetická úspora izolovaného potrubí

82 %

Střední spotřeba izolace

0.2136 m² - platí pro plošnou izolaci

Obr. 24: Tepelná izolace pro potrubí 28x1,5 mm [19]

Izolace - [podrobné technické informace](#)

ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS

Rozměry izolace - tl. 50

Tloušťka

s_{iz} =

50 mm

Souč. tepelné vodivosti

λ_{iz} =

0.036 W / m K

Trubka

Měď

Rozměry trubky - 35x1.5

Průměr

d =

35 mm

Tloušťka stěny

s_t =

1.5 mm

Souč. tepelné vodivosti

λ_t =

372 W / m K

$D = d + 2 s_{iz} = 135 \text{ mm}$

Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.

Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C

Potrubí		
Teplota média	t_{in} =	45 °C
Teplota v okolí potrubí	t_{out} =	20 °C
Relativní vlhkost vzduchu	rh =	70 % ???
Teplota rosného bodu	t_w =	14.7 °C
Součinitel přestupu tepla		
na vnějším povrchu	α_e =	10 W / m ² K
Délka potrubí	l =	1 m

Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 20 - DN 32 => $U_{O,193/2007} = 0.18 \text{ W / m K}$
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_O = 0.163 \leq 0.18 \text{ W / m K} \Rightarrow$ VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 21 \text{ °C} > t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 27.5 \text{ W/m}$
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 4.1 \text{ W/m}$
Energetická úspora izolovaného potrubí	85 %
Střední spotřeba izolace	0.267 m ² - platí pro plošnou izolaci

Obr. 25: Tepelná izolace pro potrubí 35x1,5 mm [19]

Izolace - [podrobné technické informace](#)

ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS ▼

Rozměry izolace - tl. 25 ▼

Tloušťka

s_{iz} =

25 mm

Souč. tepelné vodivosti

λ_{iz} =

0.036 W / m K

Trubka

Měď ▼

Rozměry trubky - 42x1.5 ▼

Průměr

d =

42 mm

Tloušťka stěny

s_t =

1.5 mm

Souč. tepelné vodivosti

λ_t =

372 W / m K

$D = d + 2 s_{iz} = 92 \text{ mm}$

Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.

Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C

Potrubí

Teplota média	t_{in} =	45 °C
Teplota v okolí potrubí	t_{out} =	20 °C
Relativní vlhkost vzduchu	rh =	70 % ???
Teplota rosného bodu	t_w =	14.7 °C

Součinitel přestupu tepla

na vnějším povrchu	α_e =	10 W / m ² K
--------------------	--------------	-------------------------

Délka potrubí

l =	1 m
-----	-----

Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 40 - DN 65 ▼ => $U_{O,193/2007} = 0.27 \text{ W / m K}$
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_O = 0.265 \leq 0.27 \text{ W / m K}$ => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 22.3 \text{ °C} > t_w$ => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 33 \text{ W/m}$
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 6.6 \text{ W/m}$
Energetická úspora izolovaného potrubí	80 %
Sřední spotřeba izolace	0.2105 m ² - platí pro plošnou izolaci

Obr. 26: Tepelná izolace pro potrubí 42x1,5 mm [19]

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 23

Návrh pojistného ventilu

Student:

Bc. Barbora Gajdušková

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2019

Výpočet pojistného ventilu jako ochrany proti překročení nejvyššího dovoleného přetlaku v topném systému byl proveden podle normy ČSN 06 0830 – Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení.

Otevírací přetlak pojistného ventilu

$$p_{ot} = 300 \text{ kPa}$$

Pojistný výkon

$$Q_p = Q_n \text{ [kW]} \quad (23.1)$$

kde: Q_n – jmenovitý výkon zdroje tepla [kW]

$$Q_p = 24,9 \text{ kW}$$

Minimální průřez sedla pojistného ventilu

$$S_o = \frac{2 \cdot Q_p}{a_v \cdot \sqrt{p_{ot}}} \text{ [mm}^2\text{]} \quad (23.2)$$

kde: Q_p – pojistný výkon [kW]

a_v – výtokový součinitel pojistného ventilu [-]

p_{ot} – otevírací přetlak pojistného ventilu [kPa]

$$S_o = \frac{2 \cdot 24,9}{0,289 \cdot \sqrt{300}} = 9,95 \text{ mm}^2$$

Vnitřní průměr pojistného potrubí

$$D_p = 10 + 0,6 \cdot \sqrt{Q_p} \text{ [mm]} \quad (23.3)$$

kde: Q_p – pojistný výkon [kW]

$$D_p = 10 + 0,6 \cdot \sqrt{24,9} = 12,99 \text{ mm}$$

Pojistný ventil je umístěn ve spodní části zdroje tepla. Pojistný ventil se otevře při tlaku 300 kPa.

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 24

Návrh expanzní nádoby

Student:

Bc. Barbora Gajdušková

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2019

Stanovení poměrného zvětšení objemu vody



Obr. 27: Graf pro určení poměrného zvětšení objemu vody [30]

$$\Delta v = 0,01$$

Stanovení minimálního provozního tlaku

$$p_{h,min} = \max(p_{h,min,výrobce}; H/10) + 0,2 \text{ [bar]} \quad (24.1)$$

Kde: $p_{h,min,výrobce}$ – minimální požadovaný tlak výrobce zdroje tepla [bar]

H – převýšení nejvyššího bodu otopné soustavy nad expanzní nádobou [m]

$$p_{h,min} = \max(0,8; 7,6/10) = 0,8 + 0,2 = 1 \text{ bar}$$

Výpočet objemu expanzní nádoby

$$V_e = \frac{1,3 \cdot V \cdot \Delta v \cdot (p_{h,dov} + 1)}{(p_{h,dov} - p_{h,min})} \text{ [l]} \quad (24.2)$$

Kde: V – vodní objem celé otopné soustavy (kotel, zásobník, ohřívač, otopná tělesa, potrubí) [l]

Δv – poměrné zvětšení objemu vody [-]

$p_{h,dov}$ – maximální provozní tlak v otopné soustavě [bar]

$p_{h,min}$ – minimální požadovaný tlak [bar]

$$V_e = \frac{1,3 \cdot 292,63 \cdot 0,01 \cdot (3 + 1)}{(3 - 1)} = 7,61 \text{ l}$$

Expanzní nádoba ve zdroji tepla o objemu 7 l nevyhovuje. Navrhuji další expanzní nádobu AQUAFILL HS005 o objemu 5 l.

EXPANZNÍ NÁDOBY PRO OTOPNÉ SYSTÉMY



Expanzní nádoby AQUAFILL HS



Expanzní nádoby řady HS jsou určeny k provozu v otopných systémech nebo v uzavřených chladicích okruzích a umožňují absorbovat změny objemu, způsobené změnou teploty topné kapaliny.

Nádoby jsou vyrobeny z vysoce kvalitní oceli a jsou opatřeny antikorozi povrchovou úpravou. V nádobě je nepropustná, velmi elastická membrána odolná vůči vysokým teplotám. U nádob s objemem od 50 l je membrána vyměnitelná.

Technické údaje

MATERIÁL NÁDOBY	ocel
MATERIÁL MEMBRÁNY	EPDM
MATERIÁL PŘÍRUBY	ocel s povrchovou úpravou
PŘEDNASTAVENÝ TLAK	1,5 bar
PROVOZNÍ TEPLOTA	-10 až 99 °C

Správnou velikost expanzní nádoby musí stanovit projektant. Pro výpočet velikosti expanzní nádoby pro otopné systémy je nutné znát vodní objem celé otopné soustavy (kotel, potrubí, otopná tělesa...), její maximální provozní teplotu a tlak, převýšení nejvyššího bodu otopné soustavy nad expanzní nádobou a minimální požadovaný tlak v kotelně.

Rozměry a typy

ZÁVĚSNÉ PROVEDENÍ		HS005	HS008	HS012	HS018	HS025	HS040
OBJEM	l	5	8	12	18	25	40
PRŮMĚR	mm	160	200	270	270	290	320
VÝŠKA	mm	325	330	310	425	468	580
PŘIPOJENÍ	--	3/4" M	3/4" M	3/4" M	3/4" M	3/4" M	3/4" M
MAX.PRACOVNÍ TLAK	bar	6	6	6	6	6	6
OBJEDNACÍ KÓD	--	13731	13732	13734	13735	13736	13737



Obr. 28: Parametry expanzní nádoby [30]

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 25

Návrh odkouření zdroje tepla

Student:

Bc. Barbora Gajdušková

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2019

Odkouření kondenzačního kotle THERM 25 KDZ bude řešeno pomocí koaxiálního potrubí odvodu spalin a přívodu vzduchu o průměru 60/100 mm. Systém odvodu bude napojen na fasádní nerezový komín Brilon SERIO.

Pro kondenzační kotle THERM jsou schváleny tyto následující způsoby odvodu spalin:

- a) koaxiální odkouření o průměru 60/100 mm
- b) koaxiální odkouření o průměru 80/125 mm
- c) dělené odkouření o průměru 2 x 80 mm
- d) flexibilní systém odkouření o průměru 80 či 100 mm

Povolené maximální délky odkouření:

Průměr odkouření	Maximální délka - horizontálně	Maximální délka - vertikálně
60/100 mm	7 m	6 m
80/125 mm	14 m	14 m
2 x 80 mm	15 m + 15 m (sání + výdech)	15 m + 15 m (sání + výdech)
Flex 80 mm	15 m + 15 m (sání + výdech)	15 m + 15 m (sání + výdech)

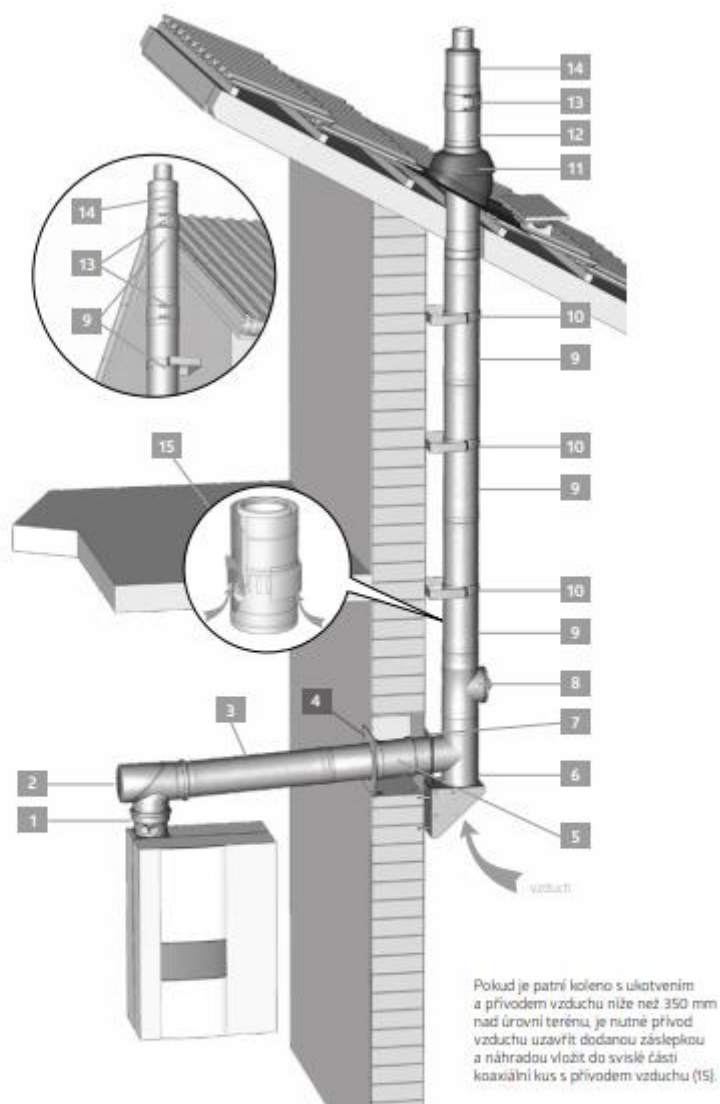
Minimální délka odkouření je 1 m. První koleno v případě horizontálního odkouření je již započítáno do maximální délky odkouření. Druhé a případně další koleno zkracuje maximální délku o:

0,5 m - koleno 45°

0,75 m - koleno 90°

Obr. 29: Požadavky výrobce kondenzačního kotle [23]

**Odvod spalín vložkou ve fasádním komínovém tělese,
přívod vzduchu koaxiální trůbkou z venkovního prostoru**
(uzavřený spotřebič)



Popis komponentů

1	Koaxiální kotlový adaptér
2	Koax. koleno s kontrolními otvory
3	Koaxiální trubka
4	Kryt zděře
5	Průchodka zdi
6	Patní koleno s ukotvením a přívodem vzduchu
7	Krycí plech venkovní

8	Kontrolní kus přímý
9	Koaxiální trubka
10	Kotvící třmen
11	Univerzální střešní taška
12	Střešní koncovka
13	Svěrná objímka
14	Hlavice
15	Koax. kus s přívodem vzduchu

Doporučené univerzální komínové sady



Fasádní koaxiální
Univerzální komínová sada
DN 125/80
obj. č.: **5210 0530**

Fasádní koaxiální
Univerzální komínová sada
DN 125/80–DN 160/110
obj. č.: **5210 0535**

Obr. 30: Spalinový systém SERIO [31]

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 26

Návrh rozdělovače a sběrače a hydraulického vyrovnávače dynamických tlaků

Student:

Bc. Barbora Gajdušková

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2019

Výpočet hmotnostního průtoku

$$m = \frac{Q}{c \cdot \Delta t} [\text{m}^3/\text{h}] \quad (26.1)$$

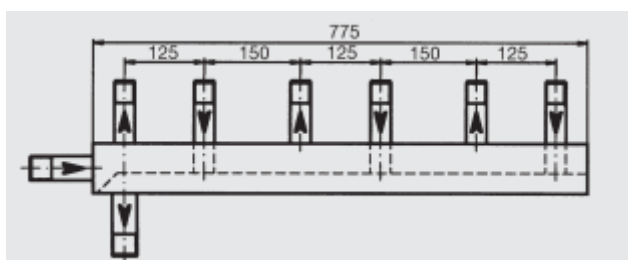
kde: Q – přenášený výkon [W]

c – měrná tepelná kapacita vody [J/(kg·K)]

Δt – teplotní rozdíl přívodní a vratné vody [°C]

$$m = \frac{22940}{\frac{4178,35}{3600} (45-35)} = 1976,5 \text{ kg/h} = 1,98 \text{ m}^3/\text{h}$$

Navrhují kombinovaný rozdělovač se sběračem RS MINI 3.0 od firmy ETL.



Obr. 31: Rozdělovač se sběračem RS MINI 3.0 [32]

TYP RS	hrdla od zdroje	hrdla výstupní	MODUL	výška hrdel [mm]	počet výst. větví	celková délka [mm]	hmotnost [kg]
RS MINI 2.0	G 1 1/4"	G 1"	80	100	2	600	7
RS MINI 1.1	G 1 1/4"	G 1"	80	100	2	475	6
RS MINI 3.0	G 1 1/4"	G 1"	80	100	3	875	10,5
RS MINI 2.1	G 1 1/4"	G 1"	80	100	3	600	8
RS MINI 4.0	G 1 1/4"	G 1"	80	100	4	1150	14
RS MINI 2.2	G 1 1/4"	G 1"	80	100	4	750	9,5
RS UNI 2	DN 50/0,6	Ø 48	100	40	2	950	17
RS UNI 3	DN 50/0,6	Ø 48	100	40	3	1350	23
RS UNI 4	DN 50/0,6	Ø 48	100	40	4	1750	29
RS UNI 5	DN 50/0,6	Ø 48	100	40	5	2150	35

Těla všech RS standardně PN 0,6MPa.

Obr. 32: Rozměry rozdělovače se sběračem [32]

Navrhuji hydraulický vyrovnávač dynamických tlaků 63B od firmy ETL.

TYP HVDT	MAX. PRŮTOK (m ³ /hod)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	L (mm)	S (mm)	d (mm)	e (mm)	f
24B	1,8	100	300	65	89	485	169	5/4"	-	-
63B	2,5	110	380	80	108	600	208	6/4"	-	-
1B	4,0	110	400	100	108	600	208	2"	-	-
I	4,0	100	400	100	108	1050	400	57	1"	5/4"
II	8,0	150	500	100	159	1200	400	76	1"	5/4"
III	12,0	200	700	200	219	1550	500	89	1"	5/4"
IV	20,0	200	700	200	219	1550	500	108	5/4"	5/4"
V	30,0	250	900	200	273	1800	560	133	6/4"	6/4"
VI	50,0	300	1000	200	324	1950	620	159	6/4"	6/4"
VIa	80,0	400	1300	250	424	2400	750	219	2"	6/4"
VII	100,0	450	1500	250	508	2650	800	219	2 1/2"	6/4"

Obr. 33: Parametry HVDT [32]

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 27

Návrh a posouzení oběhových čerpadel

Student:

Bc. Barbora Gajdušková

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2019

Oběhové čerpadlo zdroje tepla

Hmotnostní průtok

$$M_w = 1976,5 \text{ kg/h} = 1,98 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dopravní výška

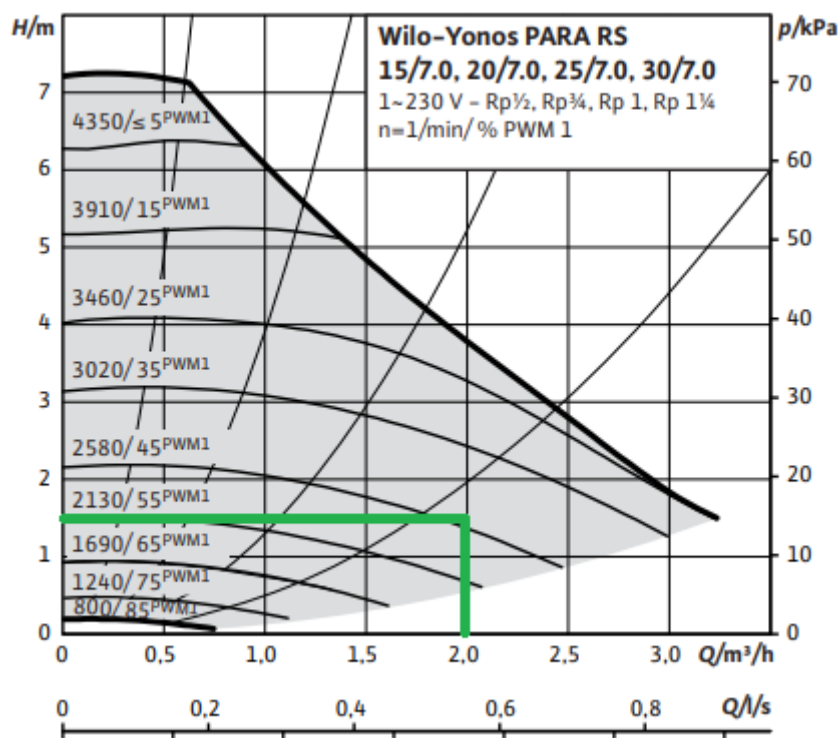
$$H = \frac{\Delta p}{\rho \cdot g} [\text{m}] \quad (27.1)$$

Kde: Δp – tlaková ztráta okruhu [Pa]

ρ – hustota vody při 40 °C [$\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$]

g – tíhové zrychlení [$\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$]

$$H = \frac{14827}{992,22 \cdot 9,81} = 1,52 \text{ m}$$



Obr. 34: Pracovní bod oběhového čerpadla zdroje tepla [33]

Čerpadlo zdroje tepla vyhovuje.

Oběhové čerpadlo č. 2 pro topný okruh 1

Hmotnostní průtok

$$M_w = 684,9 \text{ kg/h} = 0,68 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dopravní výška

$$H = \frac{\Delta p}{\rho \cdot g} [\text{m}] \quad (27.1)$$

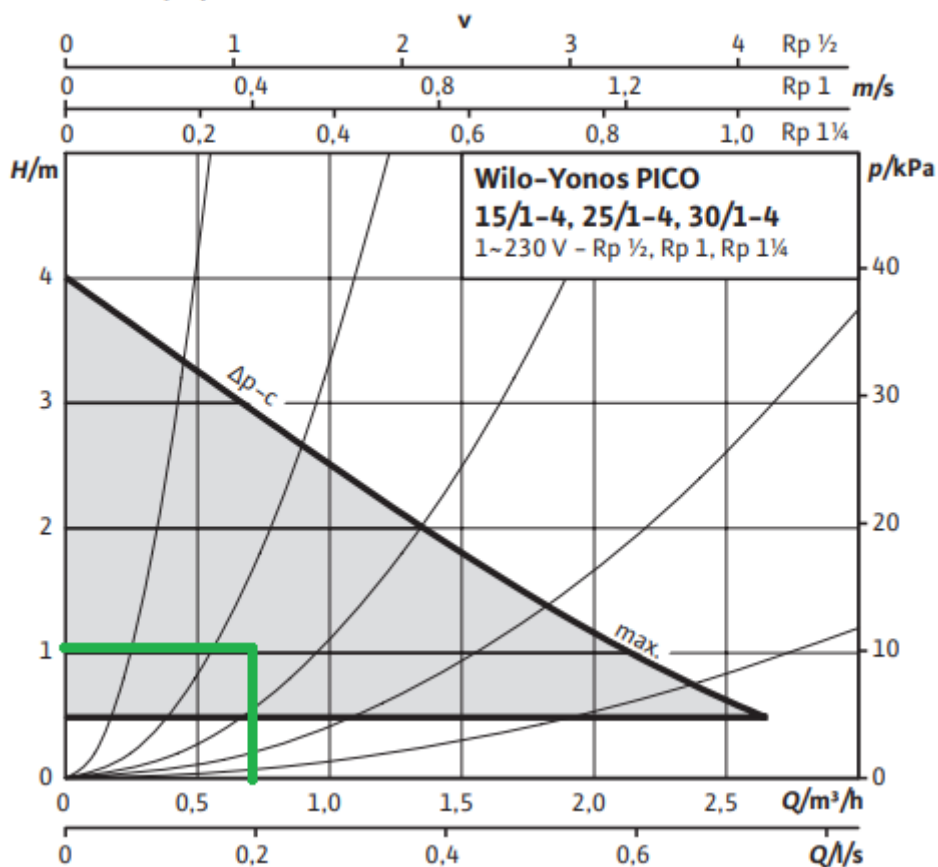
Kde: Δp – tlaková ztráta okruhu [Pa]

ρ – hustota vody při 40 °C [$\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$]

g – tíhové zrychlení [$\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$]

$$H = \frac{10125}{992,22 \cdot 9,81} = 1,04 \text{ m}$$

Charakteristiky Δp -c (konstantní)



Obr. 35: Pracovní bod oběhového čerpadla č. 2 [33]

Navrhuji oběhové čerpadlo Wilo-Yonos PICO.

Oběhové čerpadlo č. 3 pro topný okruh VZT

Hmotnostní průtok

$$M_w = 857,1 \text{ kg/h} = 0,86 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dopravní výška

$$H = \frac{\Delta p}{\rho \cdot g} [\text{m}] \quad (27.1)$$

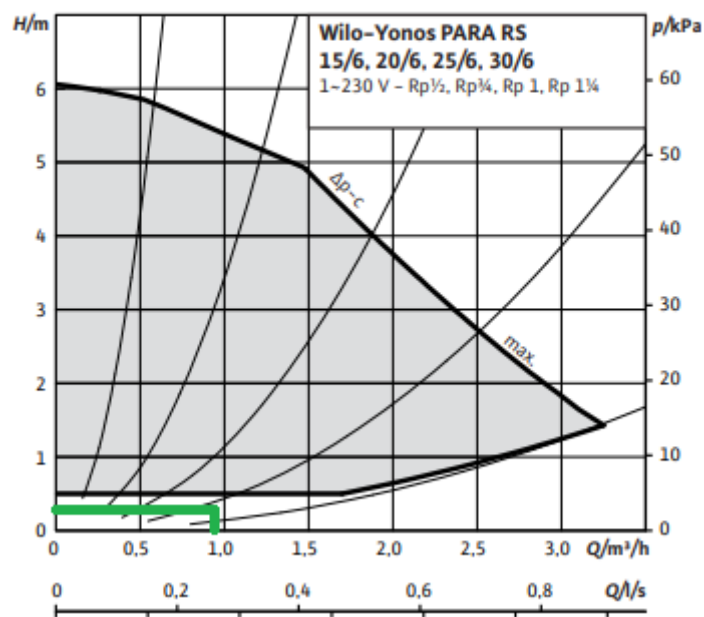
Kde: Δp – tlaková ztráta okruhu [Pa]

ρ – hustota vody při 40 °C [$\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$]

g – tíhové zrychlení [$\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$]

$$H = \frac{2056}{992,22 \cdot 9,81} = 0,21 \text{ m}$$

Δp -c (constant)



Obr. 36: Pracovní bod oběhového čerpadla č. 3 [33]

Čerpadlo, které bude dodáno k VZT jednotce, vyhovuje.

Oběhové čerpadlo č. 4 pro topný okruh 2

Hmotnostní průtok

$$M_w = 434,5 \text{ kg/h} = 0,43 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dopravní výška

$$H = \frac{\Delta p}{\rho \cdot g} [\text{m}] \quad (27.1)$$

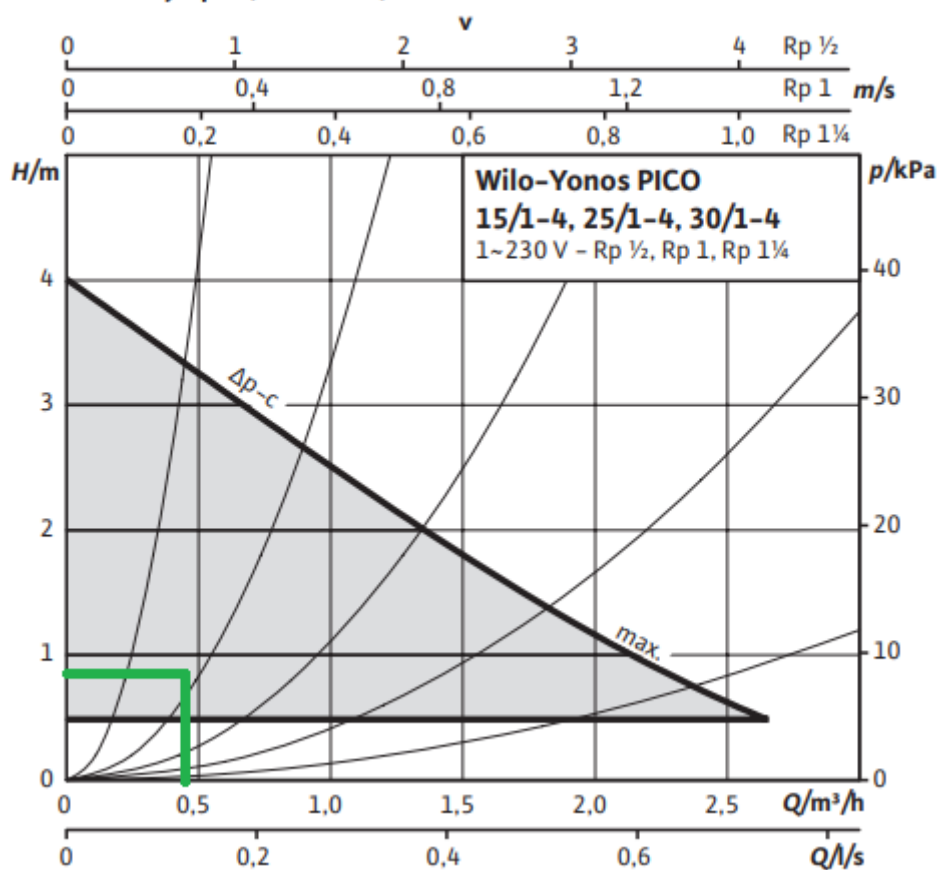
Kde: Δp – tlaková ztráta okruhu [Pa]

ρ – hustota vody při 40 °C [$\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$]

g – tíhové zrychlení [$\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$]

$$H = \frac{7864}{992,22 \cdot 9,81} = 0,81 \text{ m}$$

Charakteristiky Δp -c (konstantní)



Obr. 37: Pracovní bod oběhového čerpadla č. 4 [33]

Navrhuji oběhové čerpadlo Wilo-Yonos PICO.

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 28

Deník konzultací

Student:

Bc. Barbora Gajdušková

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2019

DENÍK KONZULTACÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Jméno: Barbora Gajdušková

E-mail: barbora.balazova.st@vsb.cz
Tel.: 774583091

[illegible]

Vedoucí DP:

Ing. Petra Tymová, Ph.D., VŠB - Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební, Katedra prostředí staveb a TZB.
petra.tymova@vsb.cz